Title: Mabaadi Nabatiyaat

Author: Lowson

Translator: Muhammad Saeed-Ud-

Subject: Botany

سلسلۂ نصابیات علمیہ جامعۂ عثمانیہ

مبادی نباتیات

(جلد دوم)

از

لوسن

بعد ترمیم و اضافہ

بیربل ساہنی ایم - اے + ڈی - ایس سی + ایس سی ڈی + ایف آر ایس

اور

ایم - وِلس

ترجمہ

مولوی محمد سعید الدین صاحب بی - ایس سی + ایم - اے (اڈنبرا) + ایف آر ایم ایس + ایف ایف ایس سی (لندن) + ایف ایل ایس

پروفیسر و صدر شعبہ نباتیات جامعہ عثمانیہ

نظر ثانی

ڈاکٹر محمد عثمان خان صاحب ایل - ایم - اینڈ ایس

رکن سررشتہ تالیف و ترجمہ جامعہ عثمانیہ

سنہ ۱۳۶۱ھ م سنہ ۱۳۵۲ف م سنہ ۱۹۴۲ء

دار الطبع جامعہ عثمانیہ سرکار عالی حیدرآباد دکن

یونیورسٹی ٹیوٹوریل پریس کی اجازت سے اس کتاب کا
تیسرا ایڈیشن (۱۹۲۸ء) اردو میں ترجمہ کرکے
طبع وشایع کیا گیا ہے

مبادی نباتات

جلد دوم

حصّہ سوم و حصّہ چہارم

باب ۱۵ تا باب ۲۲

فہرست مضامین

مبادی نباتیات

(جلد دوم)

صفحہ	مضمون
	حصۂ سوم
	وعائی کرپٹوگیمس اور زہراوی پودے
۵۷۱	پندرہواں باب - وعائی کرپٹوگیمس یا ٹریڈو فائٹا
۵۷۱	(ا) فرن
۶۰۲	(ب) اِکویزیٹم
۶۰۷	(ج) سلاجی نلّا
۶۲۱	(د) لائیکو پوڈیم
۶۲۶	سولہواں باب - برہنہ تخم
۶۲۸	(ا) پائینس
۶۵۱	(ب) ٹیکسس
۶۵۴	(ج) سائیکس

صفحہ	مضمون
۶۵۸	سترہواں باب۔ وعاتخموں میں ہم ترکیبیاں
۶۶۶	اٹھارہواں باب۔ ویاسکیولر کرپٹوگیم اور زہرادی پودے کا باہمی تعلق
۶۸۰	اُنیسواں باب۔ پودوں کی ماحولیات
	حصۂ چہارم
	ادنیٰ خافی الزواج نباتات
۷۱۳	بیسواں باب۔ لیوروَرٹس اور ماسس
۷۱۳	(ا) مارچانشیا
۷۲۴	(ب) فیونیریا
۷۴۳	اکیسواں باب۔ الگی (الجی)
۷۴۸	کلامیڈومناس (قبادار الجی)
۷۵۲	ہیاڈوکس (اِسفیرلاّ)
۷۵۳	پلیورو کوکس
۷۵۵	اسپیروگیرا
۷۶۰	واوچیریا
۷۶۵	ایڈوگونیئم
۷۷۲	فیوکس
۷۸۲	بائیسواں باب۔ فطرات اور جراثیم
۷۸۵	میوکر

مضمون	صفحہ
پائیتھیئم	۷۹۰
یوروشیئم	۷۹۶
کلاوی سپس (ارگٹ)	۸۰۳
سیکرومائسیز (= لہن)	۸۱۰
اگیاریکس	۸۱۴
جراثیم	۸۲۰
تتمہ : ارتقا اور نسلیات	۸۲۷
ضمیمہ	۸۶۸
دیسی ناموں کا اشاریہ	۸۹۳
عام اشاریہ	۹۰۳

مبادی نباتیات

جلد دوم

(حصہ سوّم و چہارم)

حصّہ سوّم

وعائی کرپٹوگیمس اور زہراوی پودے

پندرھواں باب

وعائی کرپٹوگیمس یا ٹریڈو فائٹا

۱۔ وعائی کرپٹوگیمس (CRYPTOGAMS) کی سرگذشتِ[۵] حیات اور خصائص کے متعلق پُورے پُورے معلومات حاصل کرنے، اور مزید براں اُن کی اُن شکلیاتی اور نموئی مشابہتوں (یعنی ہم ترکیبیوں) کی جانچ کے لیے، جو اُن کے اور زہراوی پودوں کے درمیان ہوتے ہیں، ہمیں متعدد تمثیلوں کا مطالعہ کرنا چاہیے۔ اس مقصد کے لیے فرن، ہارس ٹیل (ایکوِیزِسیٹم Equisetum) اور سیلاجینِلاّ (Selaginella) کی سرگذشتِ حیات موزوں ہے۔

(۱) فرن کی سرگذشتِ حیات

۲۔ عام خصائص:۔ ٹریڈو فائٹا (Pteridophyta) یا وعائی کرپٹوگیمس کا سب سے اہم گروہ فرنز (Ferns) بناتے ہیں۔ اِن میں سے

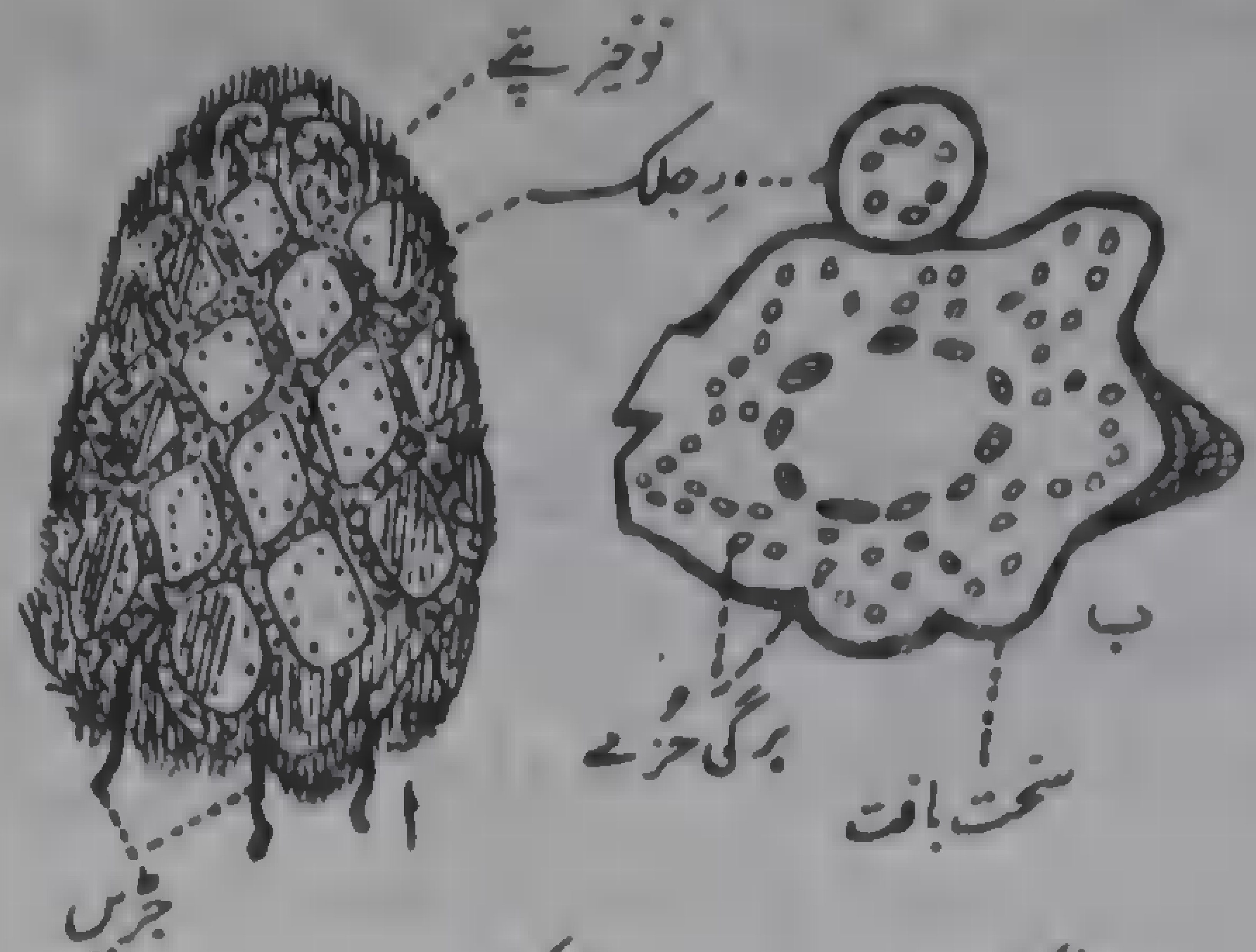
[۵] سوانح

بیشتر سایہ اور تری کو پسند کرتے ہیں اور جنگلوں، باڑوں اور پہاڑیوں کے
دامنوں میں بکثرت اُگتے ہیں۔ لیکن چند خشکی پسند پودے بھی ہوتے ہیں
اور مدارینی ملکوں میں متعدد زبر پودوں[1] کی شکل میں پائے جاتے ہیں۔
فرن میں جڑ، تنہ اور پتے کی نمایاں تفریق پائی جاتی ہے۔
تنہ مختلف شکلوں کا ہوتا ہے، مثلاً مدارین کے فرن کے درختوں
(Tree-ferns) میں وہ ہوائی، انتصابی اور بے شاخ ہوتا ہے، لیکن
بیشتر حالتوں میں وہ جذر (rhizome) ہوتا ہے جو زمین میں سے افقاً یا ترچھا
نکلتا ہے۔ جڑیں ریشہ دار اور اتفاقی (adventitious) ہوتی ہیں، جو جذر کی
سطح یا پتوں کے قاعدوں سے نمویاب ہوتی ہیں۔ پتے عموماً بڑے اور
خوب نمو یافتہ ہوتے ہیں۔ ورقہ بعض اوقات مکمل ہوتا ہے (مثلاً
Hart's-tongue Fern)، لیکن عموماً وہ بہت زیادہ تقسیم شدہ ہوتا ہے۔
اِس گروہ کی ساخت اور سرگزشتِ حیات کی توضیح کے لیے ہم
اَیسپیڈیَم فِلِکس ماس (Male Shield Fern 'Aspidium filix-mas) پر بالخصوص
غور کرینگے لیکن ٹیرِس ایکویلینا (Pteris aquilina) یعنی عام بریکن (Bracken) کا بھی تذکرہ
کیا جائیگا۔ یہ دونوں فرنز ہندوستان میں پائے جاتے ہیں، اور بریکن تو
تقریباً تمام دنیا میں پایا جاتا ہے۔

۳۔ جذر، پتا، اور جڑ ـــــ اَیسپیڈِیَم کی جذر تقریباً کھڑی ہوتی
ہے (شکل ۲۱۹) اور اُس کا راس زمین کی سطح سے کچھ اوپر پہنچتا
ہے۔ وہ ایک قوی ساخت ہے اور اُس کی سطح کئی قائم پتوں کے قاعدوں
سے ڈھکی ہوئی ہوتی ہے۔ عموماً جانبی تفرع نہیں ہوتا، لیکن پتوں کے
قاعدوں پر اتفاقی کلیاں نمویاب ہوتی ہیں جو ممکن ہے کہ علٰحدہ ہوکر نئے
پودے پیدا کردیں۔ متعدد فرنز میں جانبی تفرع واقع ہوتا ہے۔ لیکن

[1] Epiphytic = برنباتی (جدید ترجمہ)

بغلی تفرّع شاذ ہی ہوتا ہے۔ جوں جوں جذر آگے کی طرف بڑھتی ہے اُس کا



شکل ۲۱۹ - اِسپیڈئیم کی جذر

ا- بالائی حصہ جس کے پرانے پتے تہ پر سے کاٹ دیے گئے ہیں اور بیشتر جڑیں نکال دی گئی ہیں۔

ب- عرضی تراشش کا خاکہ۔

پچھلا حصہ بتدریج سوکھ کر مرتا جاتا ہے؛ اِس طریقہ سے اتفاقی کلیاں یا جانبی شاخیں علیحدہ ہوکر بالکل علیحدہ جذور بناتی جاتی ہیں۔

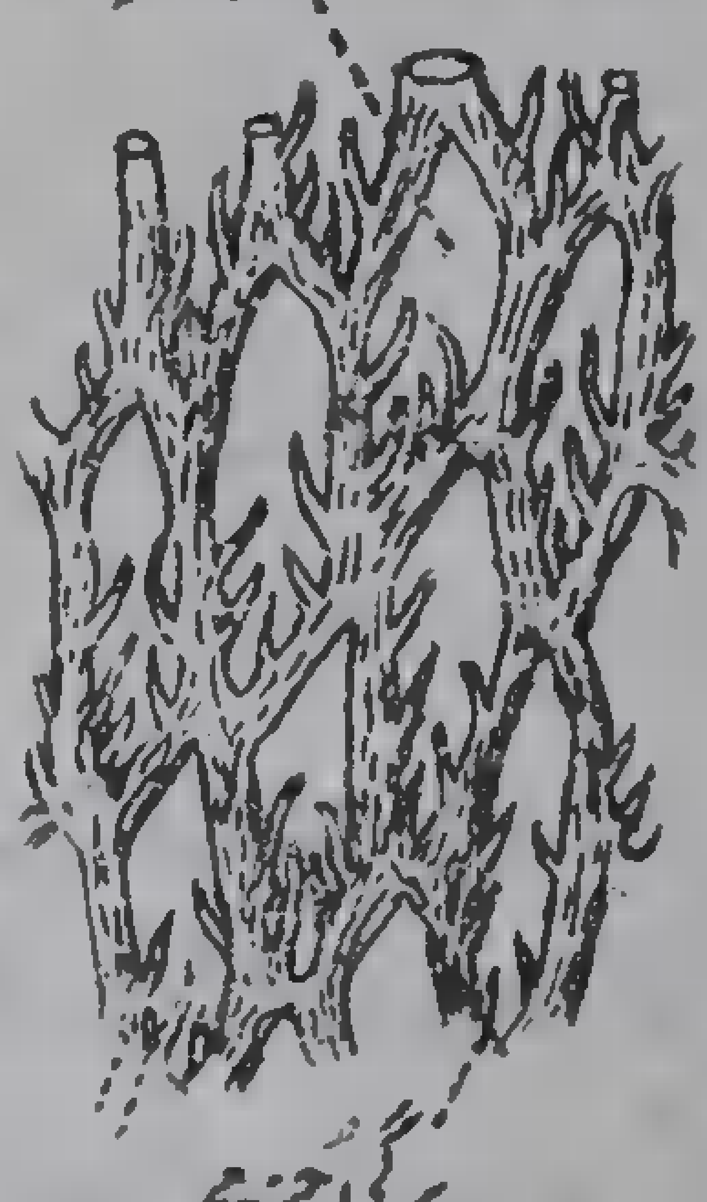
پتّا بڑا، مرکب، اور بہت شاخدار ہوتا ہے۔ رجلک کا گہرے رنگ کا قاعدہ اوپر کی طرف بڑھ کر پرگبُن یا ڈالی (rachis) بن جاتا ہے، جس پر سبز جوڑے پرّے (pinnae) اور پر پرزے (pinnules) لگے ہوتے ہیں۔ ہر سال پتّوں کا ایک گلبند (rosette) کھلتا ہے، لیکن ہر پتّا دو سال میں پورے نمو کو پہنچتا ہے۔ تمام نوخیز پتّے اور پُرانے پتّوں کے قاعدے متعدد بھورے رُوئیں (ramenta) (صفحہ ۸۱) سے ڈھکے ہوئے ہوتے ہیں جو عام طور پر فرنز کے ممیّز خاصّوں میں سے ہوتے ہیں۔ پتّے کی برگی لپیٹ (Ptyxis) پیچوانہ ہوتی ہے (صفحہ ۱۹۷)۔ یہ بھی ممیّز ہے، ہر پتّا مطویہ (crosier) کی طرح راس سے قاعدے تک اپنے اوپر لپٹا ہوا ہوتا ہے۔ رگبیت کو مشعب (furcate) یا مُنفرج کہتے ہیں۔ ہر پرپزہ میں ایک بڑی خاص رگ داخل ہوکر متفرّع ہوتی ہے جو دو شعبئی (bifurcate) ہوکر

حاشیہ کے قریب بلاتفمم (anastomosing) ختم ہو جاتی ہیں۔

ریشہ دار اتفاقی جڑیں بالخصوص پتوں کے قاعدوں سے نمویاب ہوتی ہیں۔

بریکن[a] کی ظاہری بطنی جذر ایک لبوتری اور منتشر ساخت ہوتی ہے جو زمین میں سے اُفقاً بڑھ کر تھوڑے تھوڑے فاصلوں پر شاخیں نکالتی ہے۔ ایسپیڈیئم کی طرح برجلکوں کے قاعدوں پر اتفاقی کلیاں پھوٹتی ہیں۔ جذر کی ہر شاخ پر سالانہ صرف ایک ہی پتا کھلتا ہے۔ نمو کے آغاز کے تیسرے سال کہیں وہ موسمِ بہار میں کھلتا ہے۔ پتے ایک دوسرے سے لمبے بین الکرائب (internodes) کے ذریعہ جدا ہوتے ہیں، ساق شاخدار ہوتی ہے۔ بعض فرنز میں ورقہ کی بالائی سطح پر اتفاقی کلیاں نمویاب ہوتی ہیں۔ ممکن ہے کہ وہ علٰحدہ ہوکر، جڑ نکال کر، نئے پودے بنا دیں۔

۴۔ جذر کی ساخت۔



شکل ۲۲۰۔ ایسپیڈیئم کے وعائی نظام کے ایک حصہ کی تقطیع کی گئی ہے۔

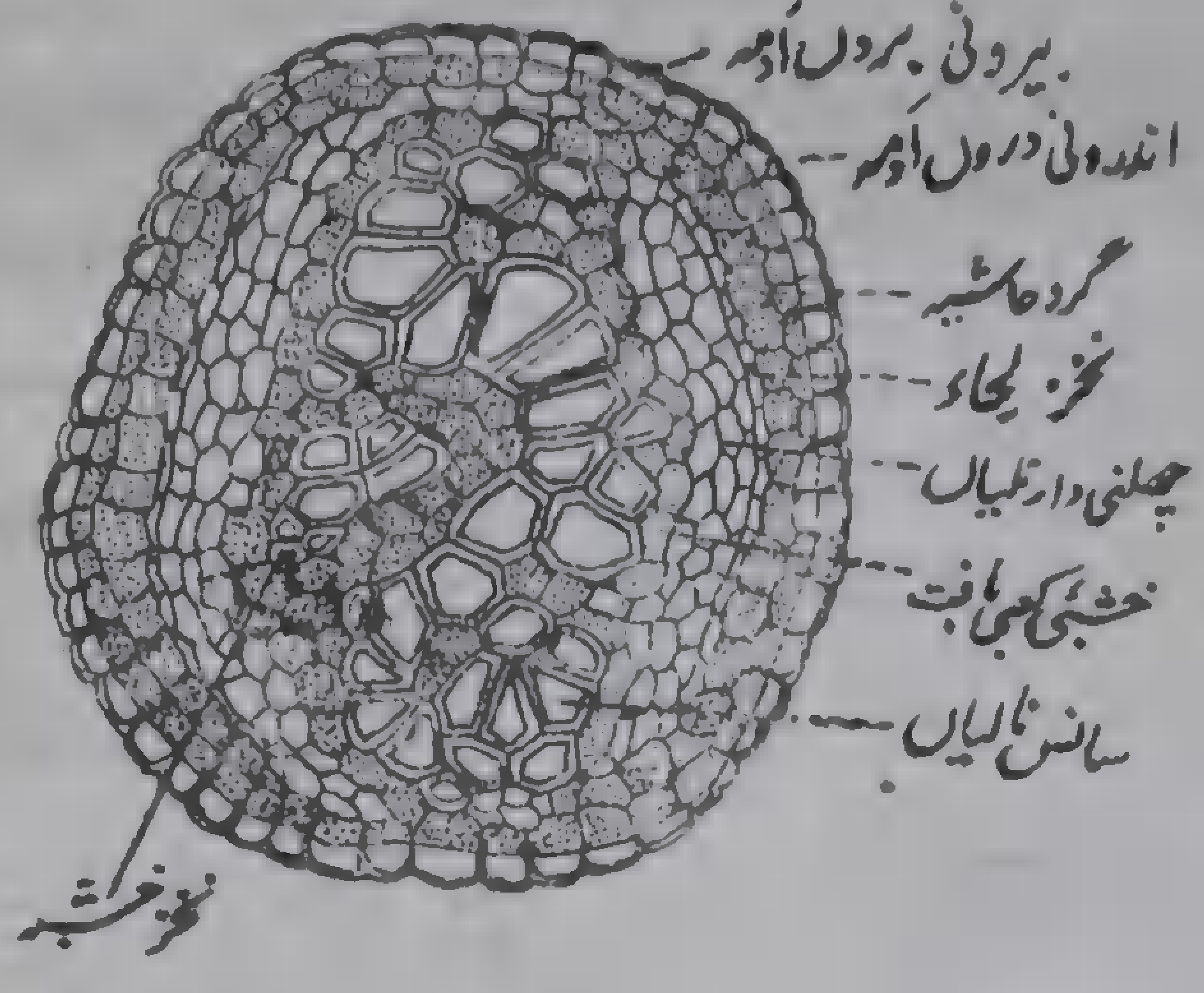
شکل ۲۱۹ ب میں جذر کی عرضی تراش دکھائی گئی ہے۔ اس میں وعائی حزموں کے سلسلے ایک حلقہ نما شکل میں مرتب نظر آتے ہیں۔ زمینی بافت خصوصاً کعبی بافتی ہے، لیکن سخت بافت کی ایک زیرادمی پٹی موجود ہے۔ حلقہ کے باہر کی زمینی بافت میں متعدد چھوٹے حزمے باہر نکل کر پتوں کی طرف جارہے ہیں۔
شکل ۲۲۰ میں وعائی نظام کا ایک

[a] Bracken

علٰحدہ حصہ دکھایا گیا ہے۔ حلقہ کے حزمے تھوڑے تھوڑے فاصلوں پر مخلوط ہوکر گودے کے گرد ایک استوانی جال بناتے ہیں۔ اس جال کے سوراخ قریب قریب جمے ہوئے پتوں کے ادخال سے تناظر ہیں، اور اسی لیے وہ برگی طفرسے (leaf gaps) کہلاتے ہیں۔ وہ حزمے جو باہر نکل کر پتوں کو جاتے ہیں اُن برگی طفروں کی کوروں سے شاخوں کی طرح باہر نکلتے ہیں۔ کوئی ثانوی بالیدگی نہیں ہوتی۔

۵۔ حُزمہ کی ساخت

حُزمہ کی عرضی تراش کا خاکہ (شکل ۲۲۱) کم و بیش بیضوی یا ناقصی٭ ہوتا ہے۔ بیچ میں لکڑی یا خشبہ (xylem) کا



شکل ۲۲۱۔ الیپیڈیئم کا حُزمہ
(عرضی تراش)

ایک تودہ ہے، بالخصوص لمبی باریک نردبانی (Scalariform) سانس نالیوں (tracheides) (شکل ۲۲۲) اور نشاستہ دار چھوٹے خلیوں والی خشبی کعبی بافت (xylem-parenchyma) پر مشتمل ہے۔ حُزمہ میں اُس کی جسامت کے لحاظ سے ایک، دو، یا تین چھوٹے نخز خشبی گروہ (Protoxylem groups) ہوتے ہیں۔ یہ چھوٹی لولبی سانس نالیوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ عموماً خشبہ کے ہر سرے پر ایک نخز خشبی گروہ

٭ ہلیلجی

پایا جاتا ہے۔

خشبہ لحاء (phloem) سے گھرا ہوا ہوتا ہے۔ یہ چھلنی دار نلیوں کی ایک تہ ہوتی ہے، جس کے ساتھ کبھی بافتی خلیے (لحائی کبھی بافت)
390 اور ان سے باہر چھوٹے خلیوں کی ایک تنگ غیر منتظم تہ ہوتی ہے جس کو نخز لحاء (protophlœm) کہتے ہیں۔ طولی تراشوں میں چھلنی دار نلیاں تنگ لمبے نوکدار خلیوں پر مشتمل نظر آتی ہیں، جن میں البئومینی مافیہ ہوتے ہیں۔ چھلنی دار نلیوں میں نشاستہ نہیں ہوتا۔ محض ان کی جانبی دیواروں پر کثیر التعداد چھلنی دار لوحلیں (sieve-plates) ہوتی ہیں، جوابی خلیے (companion-cells) نہیں ہوتے۔ یہ نکات فرنز کے ممیز خصائص ہیں۔

نخز لحاء سے باہر کی طرف گرد حاشیہ ہوتا ہے، جو باریک دیواروں والی نشاستہ دار خلیوں کی ایک یا دو تہوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ دروں اَدمہ (endodermis) کی صرف ایک ہی تہ ہوتی ہے، اور اُس کے خلیے اُن ہی نصف قطروں پر واقع ہوتے ہیں جن پر بیرونی گرد حاشیئی تہ کے خلیے ہوتے ہیں۔ گرد حاشیئی تہ شاید اپنی اصلیت میں دروں اَدمہ کی بہن ہے۔



شکل ۲۲۲۔ فرنز کی نردبانی سانس نالیاں۔ ا، ب۔ سانس نالیوں کے چھوٹے حصوں کا سطحی منظر۔

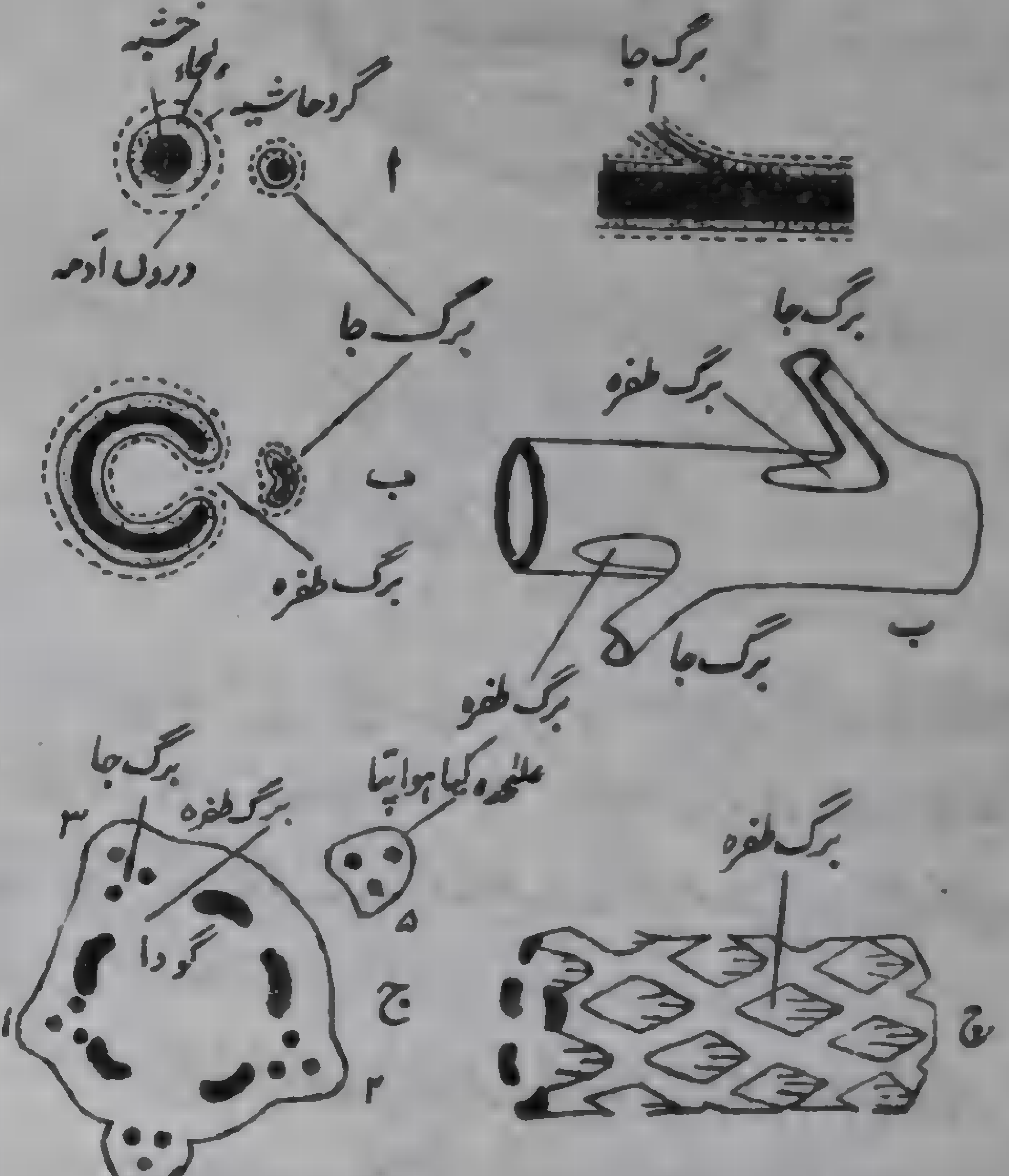
ف ۶۔ فرنز کا ستونی نظام

فرنز کے تنہ کی دعائی ساخت کی سادہ ترین تیش نخز ستون (proto-stele) ہے، جو خشبہ کے ایک ٹھوس تودہ پر مشتمل ہوتا ہے (یا اُس میں خشبہ کے ساتھ کبھی بافت مخلوط ہوتی ہے) یہ تودہ لحاء، گرد حاشیہ،

اور دروں اَدمہ سے باقاعدہ ترتیب میں مکمل طور پر گھرا ہوا ہوتا ہے، جیساکہ شکل ۲۲۳ ا میں دکھایا گیا ہے۔ پتّے کی دعائی رسد (برگ جا leaf-trace) ایک چھوٹے ڈورے کی شکل میں واقع ہوتی ہے (اور یہ بھی خشبہ پر مشتمل ہوتا ہے، جو لحاء، گرد حاشیہ اور دروں اَدمہ سے گھرا ہوا ہوتا ہے)، جو یا تو ڈنڈی نما (شکل ۲۲۳ ا)، یا موری کی شکل کا ہوتا ہے جس کا تقعر تنے کی طرف پھرا ہوا ہوتا ہے۔

دوسرے فرنز میں ایک نلی دار ستون (Solenostele) ہوتا ہے، جو ایک خشبہ کی نلی ہے، جو اندر اور باہر دونوں طرف سے لحاء، گرد حاشیہ اور دروں اَدمہ کا استر رکھتی ہے، اور یہ بافتیں اندر کی طرف مخالف ترتیب میں واقع ہوتی ہیں (شکل ۲۲۳ ب)، چنانچہ داخلی دروں اَدمہ عین گودے کو گھیرے ہوئے ہوتا ہے جو ستون کے مرکز میں ہوتا ہے۔ ان نلی دار ستون والے فرنز کا برگ جا عموماً ایک موری نما ڈورے (شکل ۲۲۳ ب، ب) کی شکل میں نمودار ہوتا ہے، جو پتے میں کچھ دور اوپر تک پہنچ کر کئی ٹکڑوں میں منقسم ہو سکتا ہے۔ لیکن ایک اہم امر یہ ہے کہ خشبہ کی نلی میں، نکلنے والے برگ جا کے سامنے، تقریباً ہمیشہ ایک فصل یا چاک ہوتا ہے۔ اس کو برگ طفرہ (leaf-gap) کہتے ہیں؛ یہ برگ جا کے سامنے کچھ فاصلہ پر بند ہو جاتا ہے۔ اس چاک سے حاشیہ پر داخلی دروں اَدمہ، گرد حاشیہ اور لحاء متناظر خارجی بافتوں سے مل جاتے ہیں، اور مرکزی گودے کو تنہ کے قشرہ سے ارتباط میں رکھتے ہیں۔ اس لیے اگر ہم تقطیع کر کے صرف ایسے تنہ کے خشبی حصّے کو واضح کریں تو ایک خالی اُستوانہ ملیگا، جو پتے کے آغاز ہونے کی جگہ پر ایک لمبوترے فصل یا چاک سے مثقوب یا چھدا ہوا ہوگا۔ لہٰذا ایسے اُستوانہ کی عرضی تراش اُس کے برگ طفرہ میں سے گزرنے یا نہ گزرنے کے لحاظ سے C یا O کی شکل کی ہوگی۔

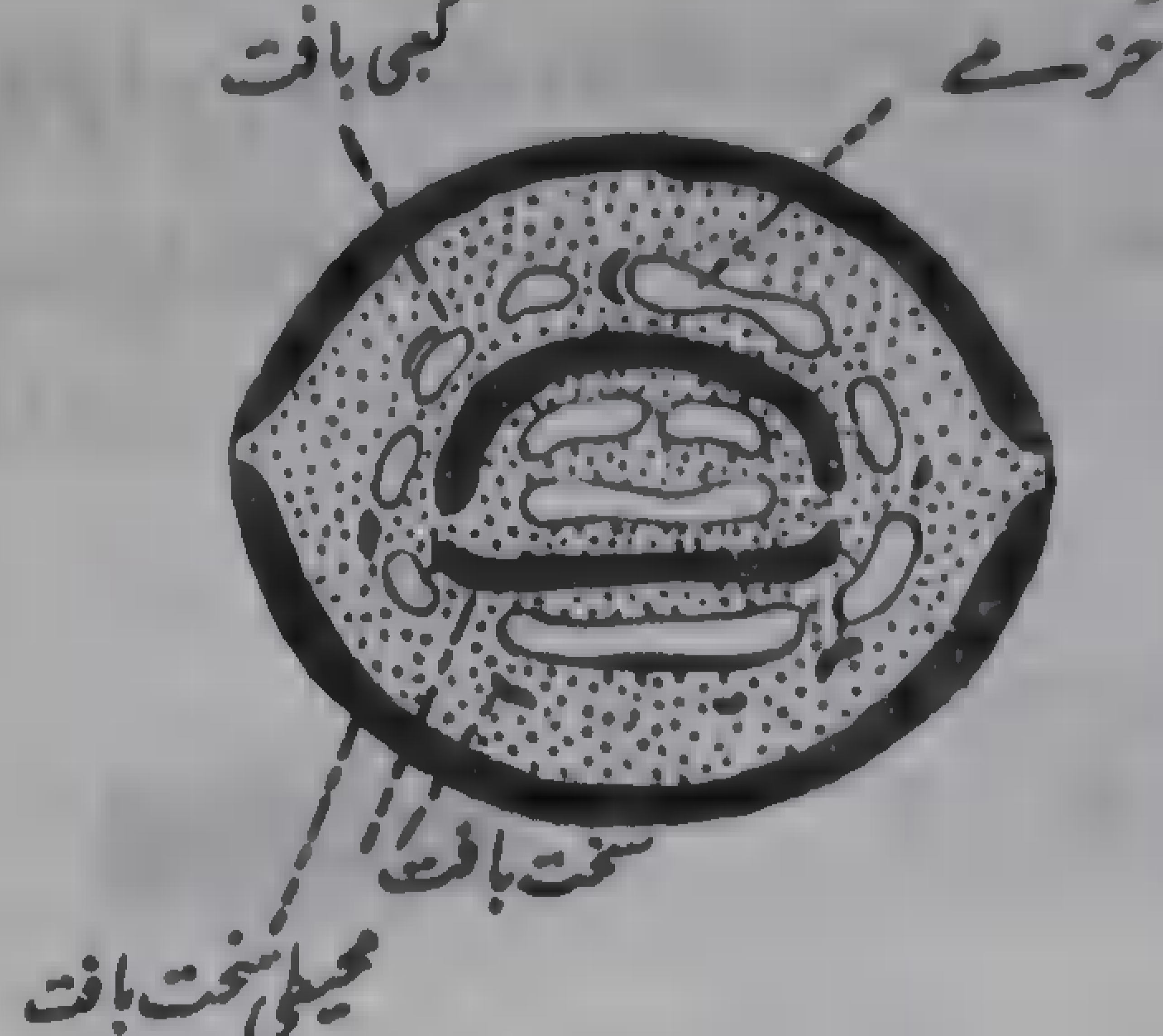
نلی دار ستونی فرنز میں تنے عموماً قلیل فاصلوں پر نہیں نکلتے، چنانچہ برگ طفرہ ایک دوسرے پر متراکب نہیں ہوتے۔ کوئی منفرد عرضی تراشش ایک سے زیادہ طفرہ میں سے نہیں گزرتی، اس کے برعکس کئی تراشیں بے چاک ہونگی (O نما)۔ لیکن اگر ہم یہ خیال کریں کہ تنے پر ملے ہوئے پتوں کا ہجوم ہے اور ہر پتا وعائی استوانہ میں ایک فصل یا چاک پیدا کر دیتا ہے تو اس طرح ہمیں ایک **جال ستون** (Dictyostele) حاصل ہوتا ہے۔ اس کا یہ نام استوانہ کی جال نما نوعیت کی وجہ سے ہے (شکل ۲۲۳ ت، اور شکل ۲۱۹، ۲۲۰)۔



شکل ۲۲۳ - فرنز کے وعائی نظام کی تمثیلوں کے خاکے

ا، ا، نخز ستون؛ ب، ب، نلی دار ستون؛ ت، ت، جال ستون۔

برگ جا عموماً مرکب ہوتا ہے، یعنی وہ کئی چھوٹے ڈوروں پر مشتمل ہے۔ قاعدہ ہے کہ یہ ایک قوس میں مرتب ہوتے ہیں، اور سب مل کر نلی وار ستونی فرنز کے غیر منقسم C نما برگ جا سے معادل ہوتے ہیں۔ جال ستون میں برگی فصل یا چاک اس طرح مجتمع یا گنجان ہو جاتے ہیں کہ ایک ہی عرضی تراشش میں اُن میں سے متعدد (کم از کم دو) کو



شکل ۲۲۴ - پٹیرس کا جذر
(عرضی تراشش کا خاکہ)

کاٹے بغیر چارہ نہیں۔ اس لیے ایسی تراشش میں اُستوانہ ٹوٹ کر نسبتہً چھوٹے ڈوروں (Meristeles = جزستون) کا ایک حلقہ نظر آتا ہے، جن میں سے ہر ایک ایک چھوٹے نخز ستون سے مشابہت رکھتا ہے۔

متذکرۂ بالا وعائی نظام کی تین خاص تمثیلوں میں سے زیادہ

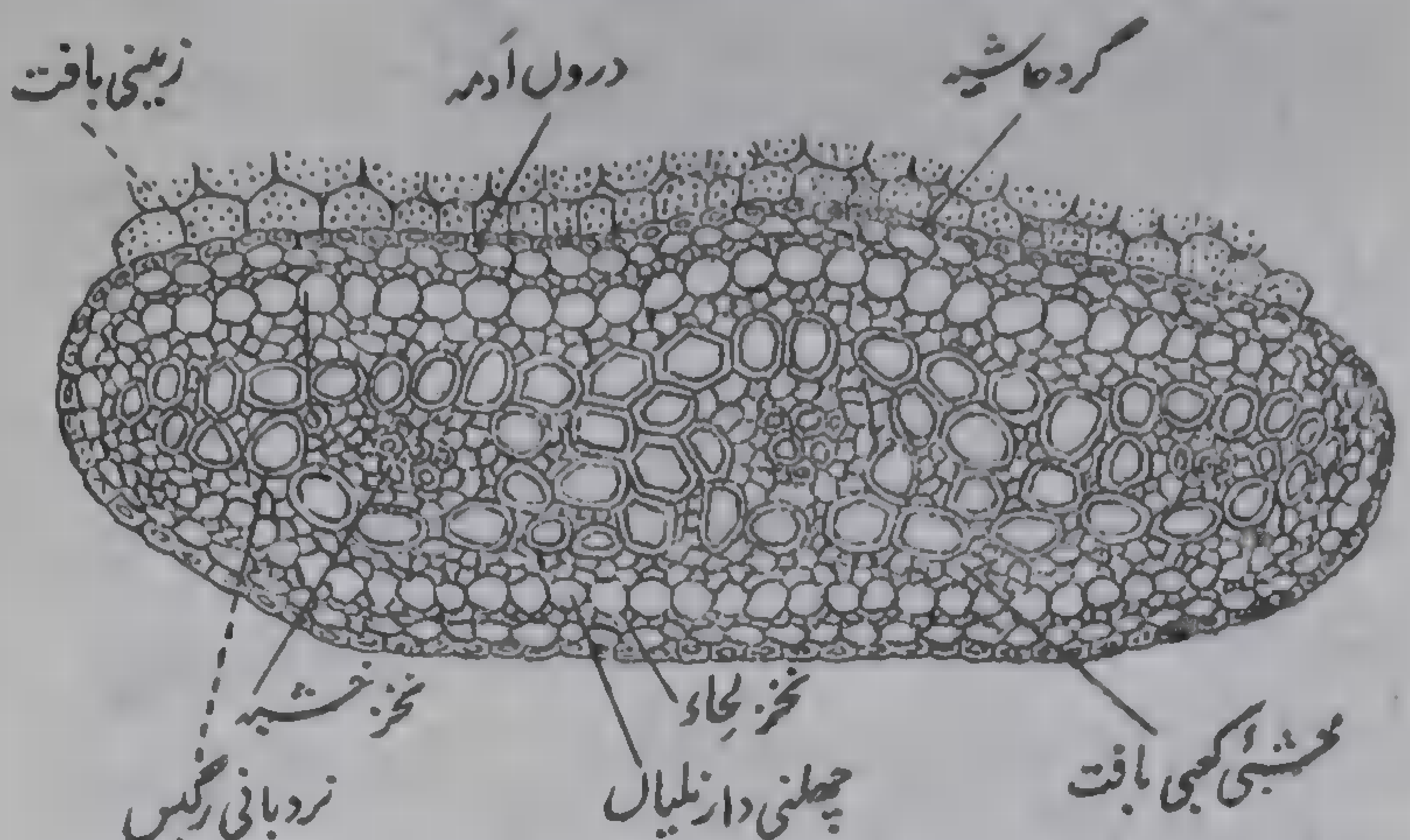
ابتدائی فرنز میں عام طور پر نخز ستون (protostele) ہی پایا جاتا ہے
ہائیمینوفائیلم (Hymenophyllum)، ٹرائیکومینس (Trichomanes)،
گلیکی نیا نوع (Gleichenia spp.)، لائیگوڈیئم (Lygodium)
اعلیٰ تر فرنز میں جال ستون (dictyostele) (متعدد پانی پوڈی ایسی

(Polypodiaceæ)، جیسے کہ اسپیڈیئم) اور درمیانی درجہ
کے ارتقا والے کثیر التعداد فرنز میں نلی دار ستون (solenostelic) پایا
جاتا ہے (اڈیانٹم پیڈیٹم = *Adiantum pedatum*) جو
ہمالیہ کا ایک عام فرن ہے، اور دوسرے)۔
دوسرے متعدد فرنز بھی ہیں (مثلاً ٹیرس اکوی لینا
(*Pteris aquilina*) اور ٹری فرنز یعنی بڑے درخت جیسے فرنز)
جو ان تینوں تمثیلوں میں سے کسی کے ساتھ کلی موافقت نہیں رکھتے،
لیکن ان متغیر اشکال کے تذکرہ کی چنداں ضرورت نہیں۔

اب تک ہم صرف کامل نمو یافتہ تنوں کے ستونی نظام پر
غور کرتے آئے ہیں۔ لیکن اگر ہم جالدار ستونی فرن کے تنہ کے
ابتدائی درجہ سے پختگی کو پہنچنے تک کے نمو کا پتہ چلائیں تو ہمیں معلوم
ہوگا کہ عموماً نوخیز بذری پودے میں ایک نخز ستون ہوتا ہے۔
یہ نخز ستون جیسا کہ ہمیں آگے اس کے مابعد بنے ہوئے حصوں کی
بناوٹ کے تعاقب سے معلوم ہوگا کھکل ہوکر نلی دار ستون بن جاتا
ہے، اور بالآخر پختہ تنہ میں ایک جالدار ستون ہوجاتا ہے۔ اس
طرح جالدار ستونی فرن کے قاعدے سے شروع کرکے اوپر
تک کی عرضی تراشوں کے سلسلے میں پہلے ایک عارضی نخز ستون،
پھر ایک عارضی نلی دار ستون، اور بالآخر ایک دوامی جالدار ستون
ظاہر ہونگے۔ یہ انکشاف **نظریۂ استرجاع** (Recapitulation
Theory) کی تائید میں ایک نہایت زبردست نباتیاتی شہادت ہے،
جس کے لحاظ سے ایک عضویہ اپنی انفرادی زندگی میں سوانح ارتقا کو
کم وبیش قریبی طور پر دُہراتا رہتا ہے۔

ف۔ بریکن فرن میں (اشکال ۲۲۴، ۲۲۵)
حزموں کے دو سلسلے ہوتے ہیں، جن کے درمیان سخت بافت کی

دو دبیز پٹیاں ہوتی ہیں۔ بیرونی حزمے تعداد میں زیادہ لیکن نسبتہً چھوٹے ہوتے ہیں۔ زیر ادمی سخت بافت کی مسلسل پٹی نہیں ہوتی؛ جذر کی ہر جانب اُس کا سلسلہ ٹوٹ جاتا ہے اور ان نقطوں پر کبھی زمینی بافت برادمہ تک پہنچ جاتی ہے۔ اِس طرح سے گہری بافتوں تک آکسیجن پہنچانے کا انتظام ہوتا ہے۔ ظہری بطنی جذور والے فرنز میں عموماً حزموں کا منتظم استوانی جال نہیں پایا جاتا (برکن وغیرہ)۔ پتوں کی تعداد کم ہوتی ہے، اور برگ، طفرے، یا فصل بہت زیادہ لمبے ہوتے ہیں۔ اس طرح حزمے لمبے، غیر منتظم ڈورے بناتے ہیں جو صرف زیادہ فاصلوں پر آپس میں مل جاتے ہیں۔



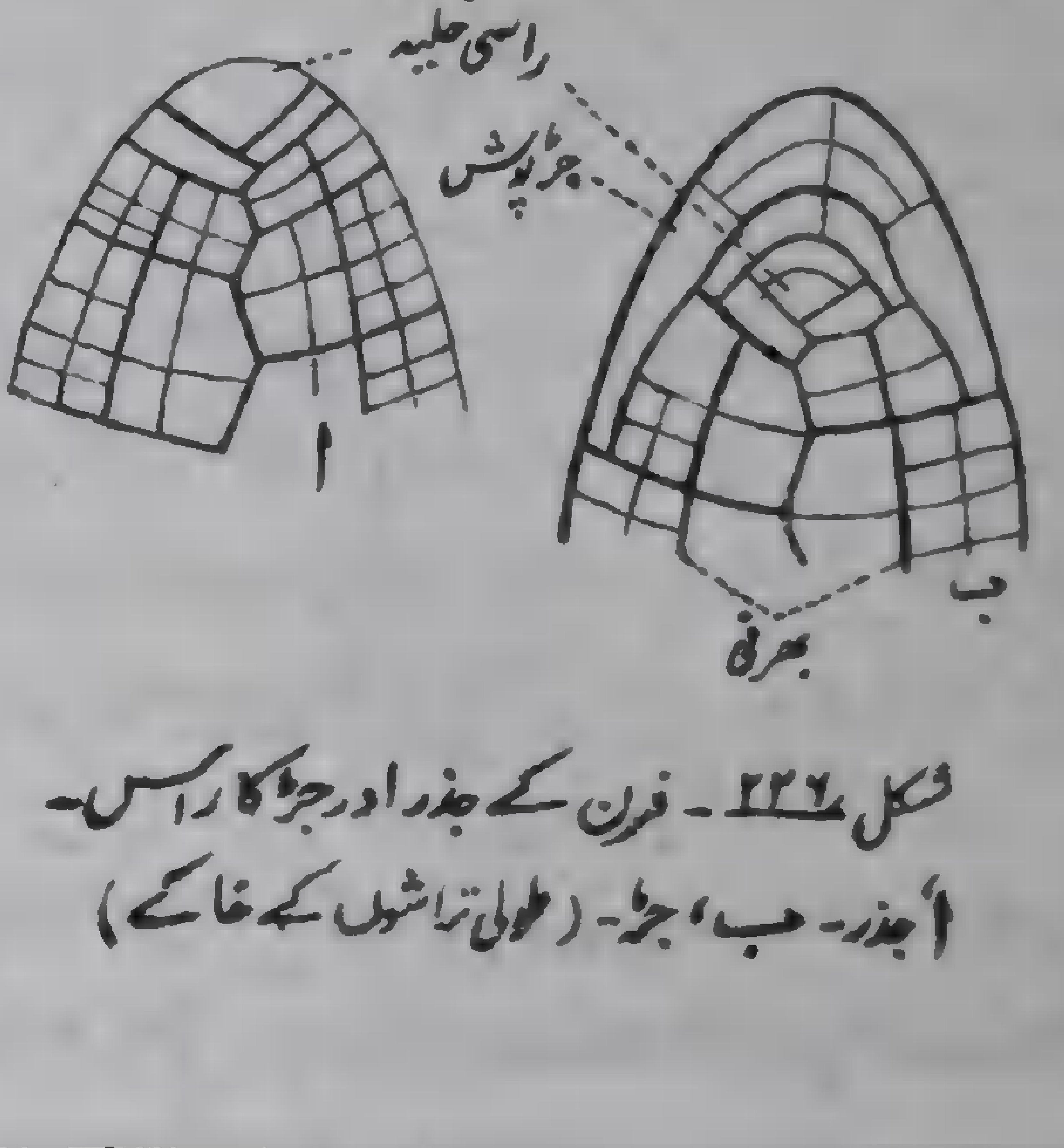
شکل ۲۲۵ - ٹیرس کے جذر کا حزمہ
(عرضی تراش)

۵ - جڑ کی ساخت اور نمو ـــــ جڑ میں کئی خشبی اور لحائی ڈورے ہوتے ہیں، جو متبادل نصف قطروں پر واقع ہوتے ہیں۔ اَسپیڈیئم اور بیشتر دوسرے فرنز میں ستون دو آغازی (diarch) ہوتا ہے (دیکھو صفحہ ۱۶۷)۔ گرد حاشیہ اور دروں اُدمہ پتلی دیوار والے خلیوں کی

صرف ایک ایک تہ ہوتے ہیں جڑ کے پُرانے حصوں میں قشری بافت، جو دروں اَدمہ کے عین باہر ہوتی ہے، عموماً بہت لگنن دار ہوتی ہے، اور ایک مضبوط قوت بخش پوشش بناتی ہے۔ بیرونی قشری بافت کبھی ہوتی ہے سب سے بیرونی تہ مُو دار (piliferous) پرت یا بَرپوش (epiblema) ہے۔ کوئی ثانوی بالیدگی نہیں ہوتی۔

جانبی فرعی جڑیں (branch-roots) جو اپنی اصلیت میں دروں زائیدہ (endogenous) ہوتی ہیں، زہراوی پودوں کی طرح گرد حاشیہ سے نہیں بلکہ دروں اَدمہ سے نمویاب ہوتی ہیں۔ وہ نخ خشبہ کے مقابل پیدا ہوتی ہیں۔ دروں اَدمہ کے ان جڑ پیدا کرنے والے خلیوں کو 'بیج ساز خلیات' (rhizogenic cells) کہتے ہیں۔ اسی طرح اتفاقی جڑیں جو جذر یا رِجلک سے نمویاب ہوجاتی ہیں، ایک حزمہ کو محصور کرنے والے دروں اَدمہ کے بیج ساز خلیوں سے آغاز پذیر ہوتی ہیں۔

۹۔ جذر (rhizome) اور جڑ کا راس (شکل ۲۲۶) — زہراوی پودوں کی طرح، جذر کے راس پر مقسمی بافت کا ایک تودہ ہوتا ہے لیکن ایک اہم



شکل ۲۲۶۔ فرن کے جذر اور جڑ کا راس۔
(أ جذر، ب، جڑ۔ (طولی تراشوں کے خاکے)

فرق مدِ نظر رہنا چاہیے۔ فرن میں بالکل انتہائی راس پر ایک بڑا ممیز خلیہ ہوتا ہے، جس سے تمام بافتیں پیدا ہوتی ہیں۔ یہ راسی خلیہ (apical cell) ہے۔ زہرادی پودوں میں ایسا کوئی مجرد خلیہ نہیں ہوتا۔

بیشتر فرنز (مثلاً اسپیلڑیم) کی جذور میں یہ خلیہ چار دیواروں سے محدود ہوتا ہے، جن میں سے تین چپٹی دیواریں نیچے ایک نقطہ میں مل جاتی ہیں، اور ایک خمیدہ دیوار ہوتی ہے، جو چوٹی پر خلیہ کو ملفوف کرتی ہے۔ لہذا یہ خلیہ شکل میں چوسطحی ہے جس کا راس اندر کی طرف رُخ رکھتا ہے۔ چپٹی دیواروں سے متوازی قطعے یکے بعد دیگرے کٹ کر علٰحدہ ہو جاتے ہیں۔ ہر قطعہ کے بننے کے بعد راسی خلیہ پھر بڑھ کر اپنی اصلی جسامت کو پہنچ جاتا ہے۔ شکل میں یہ قطعے دکھائے گئے ہیں۔ جذر میں خمیدہ دیوار سے متوازی کوئی قطعے علٰحدہ نہیں ہوتے۔

ظہری بطنی جذر والے فرنز (مثلاً بریکن) میں سہ جانبی راسی خلیہ کے بجائے ایک دو جانبی راسی خلیہ ہوتا ہے، اور اسی لیے قطعوں کے تین سلسلوں کے بجائے صرف دو ہی سلسلے ہوتے ہیں۔

علٰحدہ شدہ قطعوں میں تقسیم واقع ہوتی ہے، اور اس طرح جذر کی بافتیں پیدا ہو جاتی ہیں۔ پہلی تقسیم اندرونی اور بیرونی نصفوں میں ہوتی ہے (شکل ۲۲۴)۔ بیرونی نصفوں کی تقسیم سے جو بافت بنتی ہے وہ میان تہ (Periblem) سے تناظر ہوتی ہے اور قشری زمینی بافت پیدا کر دیتی ہے۔ اندرونی نصفوں سے جو بافت بنتی ہے اور جو بھرنی (plerome) سے تناظر ہوتی ہے، اُس میں تمام وعائی ڈورے نمودار ہوتے ہیں۔ زمینی بافت کی وہ تہ، جو ہر وعائی ڈورے کے عین گرداگرد ہوتی ہے دروں اَدمہ بناتی ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ کوئی ممیز اَدمہ زانہ نہیں ہوتی، بلکہ بافت کی سب سے بیرونی تہ مخصوص ہو کر ایک بیرونی حفاظتی پوشش بنا دیتی ہے، جو جذر کا "براَدمہ" ہے۔

جمڑ میں بھی صرف ایک ہی راسی خلیہ ہوتا ہے۔ یہ جڑ پوشش (root-cap) کے عین پیچھے ہی ہوتا ہے۔ یہ تمام حالتوں میں سہ جانبی ہوتا ہے۔ قطعے، جو چپٹی دیواروں سے متوازی کٹ کر علٰحدہ ہوتے ہیں،

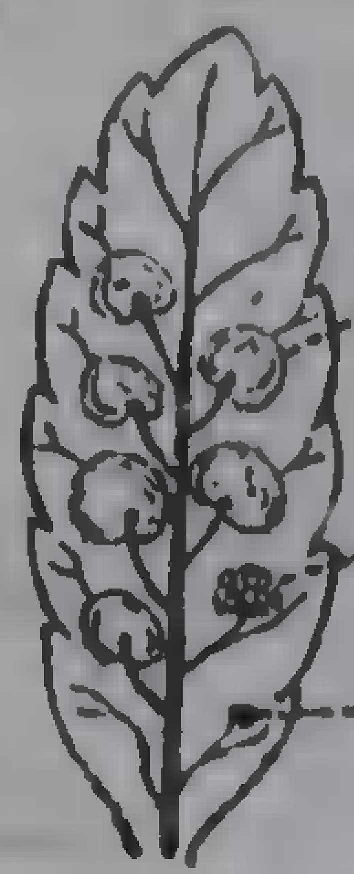
اُسی طرح سے منقسم ہوتے ہیں، جیسے کہ جذر میں۔ یہاں بھی قطعوں کے اندرونی نصف بھرنی بناتے ہیں، جس سے دعائی استوانہ نمویاب ہوتا ہے۔ بیرونی نصفوں کو میان تہ (periblem) کہ سکتے ہیں۔ خمیدہ دیوار سے متوازی قطعے بھی کٹ کر علٰحدہ ہوتے ہیں، اور یہ جڑپوش کی بافت کو پیدا کردیتے ہیں یہ قطعے ادمہ زا (dermatogen) ہیں، اور ہمیشہ جڑپوش کو حسبِ معمول کئی تہ والا برادمہ تصور کرنا چاہیے۔ جڑپوش کی بافت راس کے پیچھے قائم نہیں رہتی۔ اسی لیے نُمودار تہ قشری بافت کی سب سے بیرونی تہ ہوتی ہے دروں اَدمہ ہی قشری بافت کی سب سے اندرونی تہ ہے۔

ف۱۰۔ پتے کی ساخت اور نمو — پتے کا نمو نقطۂ نمو کے مجرد سطحی خلیہ سے بروں نموئی طور پر ہوتا ہے۔ یہ خلیہ پتے کے راس پر ایک دوجانبی راسی خلیہ کے طور پر اُس وقت تک قائم رہتا ہے جب تک کہ وہ بالغ حالت تک پہنچ جائے۔ جذر سے کئی دعائی ڈورے رِجلک میں داخل ہوتے ہیں (شکل ۲۱۹، ب، ۲۲۰)۔ یہ پرّوں (pinnæ) کے اندر شاخیں بھیجتے ہیں، جہاں وہ اپنی ہم مرکزی ساخت کو قائم رکھتے ہیں۔ لیکن پریزوں (pinnules) میں اُن کے ٹکڑے ہوکر ایسے حزمے بنتے ہیں جو کم وبیش ہم جانبی ہوتے ہیں۔ جیسا کہ عموماً سایہ پسند پودوں میں ہوتا ہے، میان برگ، کی حصاری اور اسفنجی تہوں میں کوئی زیادہ فرق نہیں ہوتا، اور معمولی برادمی خلیوں میں سبزمایے (chloroplasts) ہوتے ہیں۔ دہنے[ہ] پتے کی زیریں سطح تک ہی محدود ہوتے ہیں۔

ف۱۱۔ بذرہ دان اور بذرے — اوائل گرما میں پتوں کے پریزوں کی زیریں سطح پر متعدد ساختیں جن کو انبارک (sori) کہتے ہیں، نمودار ہوتی ہیں۔ یہ ابتداءً ہلکے سبز رنگ کے

ہ stomata

ہوتے ہیں لیکن زیادہ بڑا ہونے پر گہرے بھورے ہو جاتے ہیں (شکل ۲۲۷)۔ یہ رگوں کے عین اوپر ہی نمویاب ہوتے ہیں۔

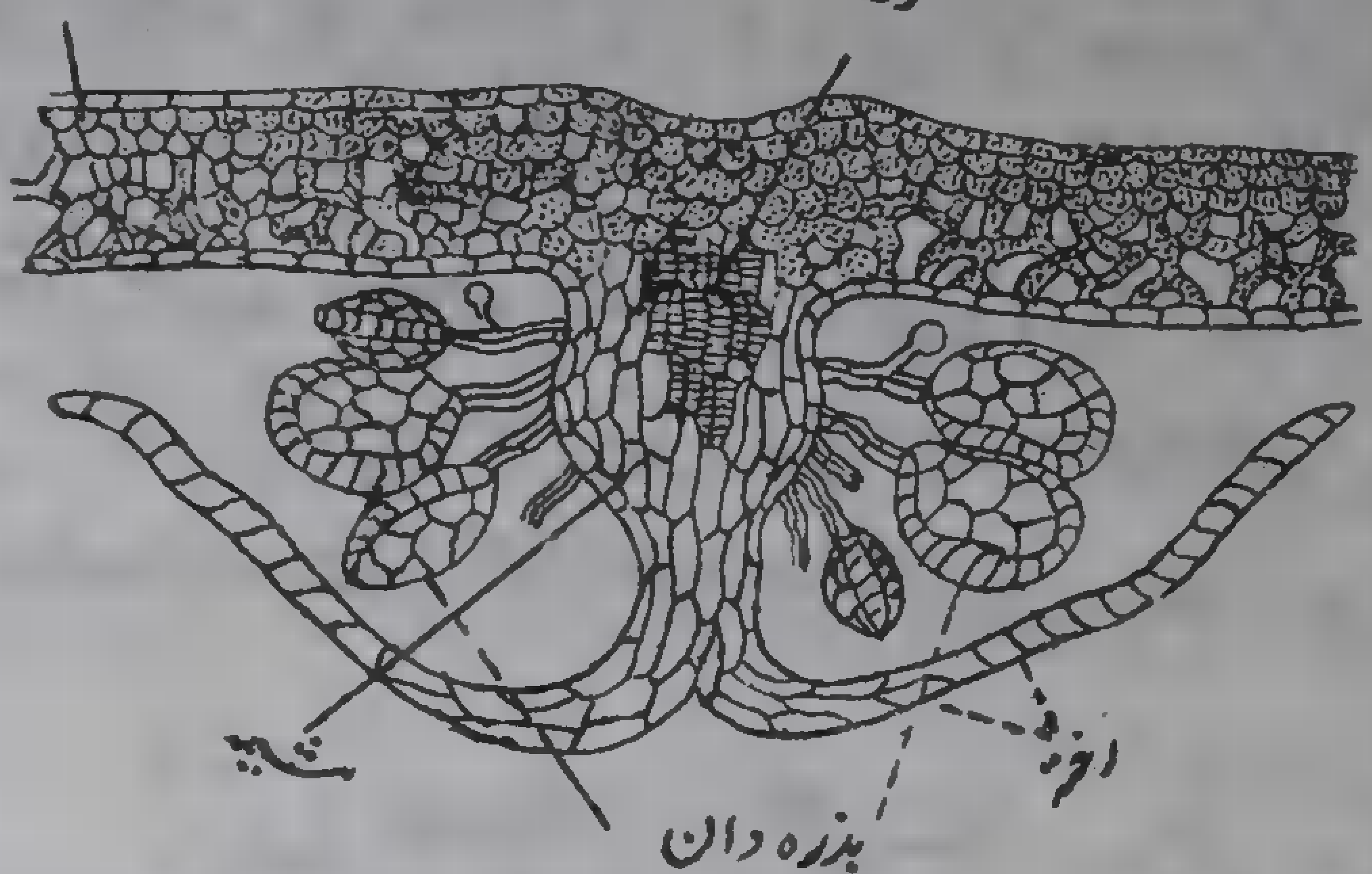


شکل ۲۲۷۔ اسپیڈیم کا پریزہ جس پر انبارک ہیں۔ ایک مشیمہ سے رختہ، اور دوسرے سے رختہ اور بذرہ دان نکال دیا گیا ہے۔

اگر ایک نوخیز انبارک کو احتیاط کے ساتھ علیحدہ کر کے ایک عدسہ کی مدد سے امتحان کریں تو معلوم ہوگا کہ وہ بہت چھوٹے ڈنڈی دار اجسام کے مجموعہ پر مشتمل ہے جن کو **بذرہ دان** (Sporangia) کہتے ہیں۔ یہ ایک نعل کی شکل کے محافظ چھلکے سے ڈھکے ہوئے ہوتے ہیں، جس کو **رختہ** (Indusium) کہتے ہیں۔ بذرہ دان اور رختہ دونوں بافت کی ایک چھوٹی گدّی پر نمویاب ہوتے ہیں جسے **مشیمہ** (Placenta) کہتے ہیں، یہ رگ کے بالکل اوپر بنتا ہے۔ شکل ۲۲۸ میں، جو ایک پریزہ کی عرضی تراش (ایک انبارک میں سے گذرتی ہوئی) ہے، اِن مختلف حصّوں کا بنسبتی محلِ وقوع واضح طور پر دکھایا گیا ہے۔ بعض فرنز میں، جن کے انبارک کا جماؤ اُسپیڈئیم کے انبارک کی طرح ہوتا ہے، رختہ نہیں ہوتا۔ لہٰذا انبارک کی تعریف یہ ہے کہ "بذرہ دانوں کا ایک مجموعہ ہے، جو مشیمہ پر، ایک رختہ کے ساتھ یا بلا رختہ کے نمویاب ہوں۔"

پختہ بذرہ دان (شکل ۲۲۹) ایک چھوٹی ساخت ہے، جو ایک چھوٹے کیسہ (capsule) پر مشتمل ہے۔ کیسہ ایک کثیر خلوی ڈنڈی پر واقع

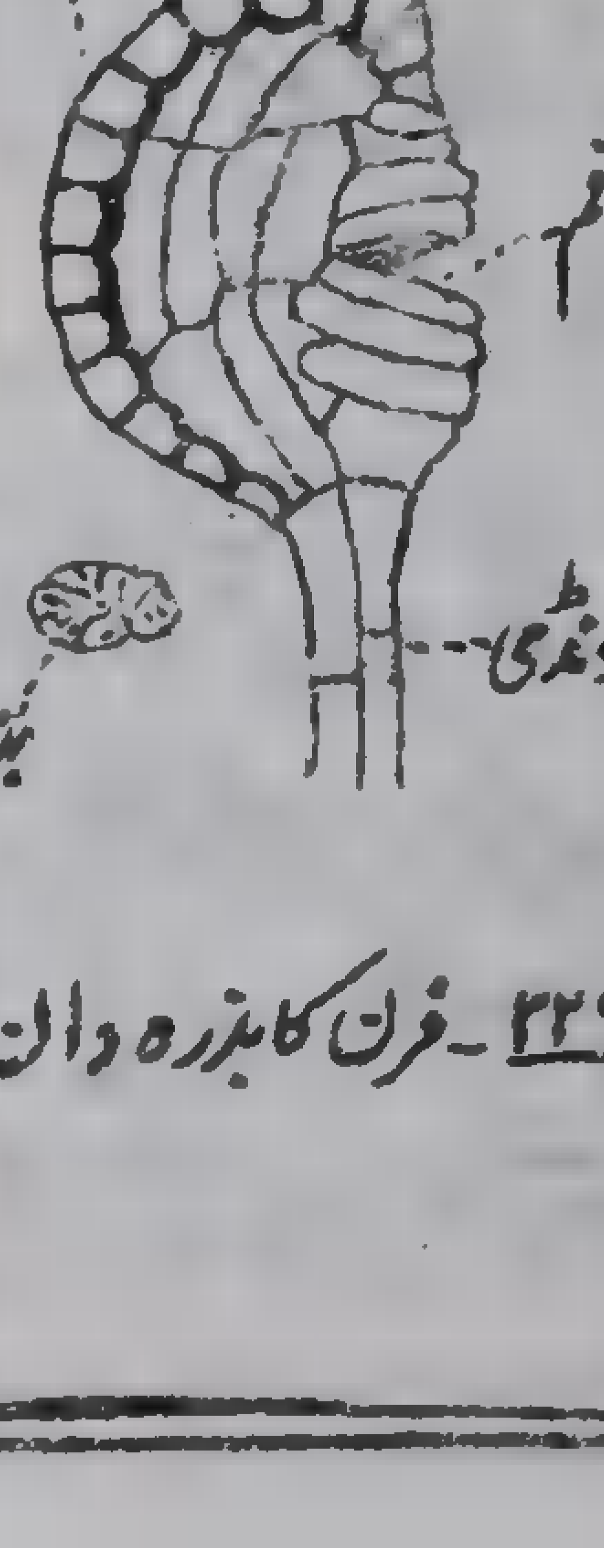
ہوتا ہے ۔ ایسپیڈئیم کی ڈنڈی میں ایک چھوٹا غدی خلیہ (شکل ۱۹۸) ہوتا ہے جس کا فعل مشتبہ ہے ۔ کیسہ محدب الطرفین ہوتا ہے اور اس کی



شکل ۲۲۸ ۔ ایسپیڈئیم کے بذرہ دان
(عرضی تراش جو پر پیزہ اور انبارک میں سے گذری ہے)

دیوار خلیوں کی ایک منفرد تہ پر مشتمل ہوتی ہے ۔ یہ خلیے چھوٹے اور پتلی دیوار والے ہوتے ہیں لیکن کیسہ کی کور کے گرد کی خلوی دیوار پتلی نہیں ہوتی بلکہ وہاں خلیے بڑے، خاص طور پر دبیز سروں والے اور کیوٹینی ہوتے ہیں ۔ اِس مخصوص تہ کو، جو ایک جانب پر نامکمل ہوتی ہے، حلقہ (annulus) کہتے ہیں ۔

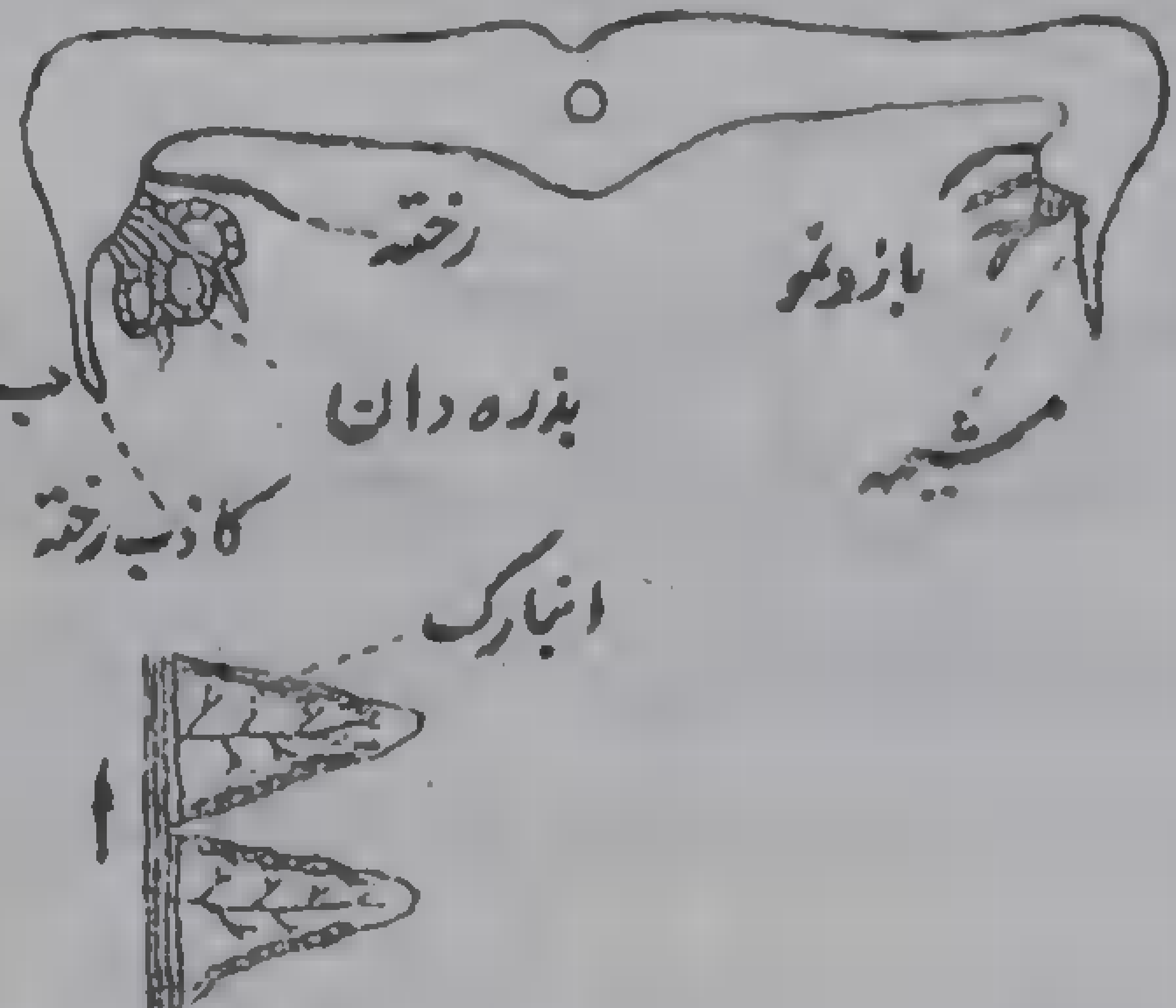
کیسہ کے اندر کھلا یا بکھرا ہوا سفوف جیسا مادّہ ہوتا ہے جو امتحان کرنے پر نہایت چھوٹے تناسلی اجسام پر مشتمل معلوم ہوتا ہے جو بذرے (spores) کہلاتے ہیں۔



شکل ۲۲۹ ۔ فرن کا بذرہ دان اور بذرہ

ہر کیسہ میں ایسے ۶۴ بذرے ہوتے ہیں، لیکن اکیسپیڈیئم میں عموماً صرف ۱۶ ہی ہوتے ہیں۔ لہذا بذرہ دان ایک تناسلی عضو ہے جس میں بذرے موجود ہوتے ہیں۔ بذرہ جو رنگ میں بھورا، اور شکل میں ناہموار یا کسی قدر مثلث نما ہوتا ہے (شکل ۲۲۹)، ایک مجرد خلیہ ہے، جس میں تخم مایہ اور نواتہ یا مرکزہ ہوتا ہے، جن کے گرد ایک دیوار ہوتی ہے، جس کی دو تہیں یا طبقات متفرق کیے جا سکتے ہیں۔ اندرونی تہ، جو دروں بذری (endosporium) کہلاتی ہے، پتلی ہوتی ہے، اور سیلیولوز کی ہوتی ہے۔ بیرونی تہ جو بروں بذری (exosporium) کہلاتی ہے، دبیز اور کیوٹینی ہوتی ہے۔

ٹیرس (Pteris) (شکل ۲۳۰)۔ اس کے بذرہ دان اور بذرے اپنی شکل و ساخت میں اکیسپیڈیئم کے بذرہ دانوں



شکل ۲۳۰۔ ٹیرس کے بذرہ دان۔

ا۔ دو زرخیز پر پرے۔ ب، پر پرے کی عرضی تراش

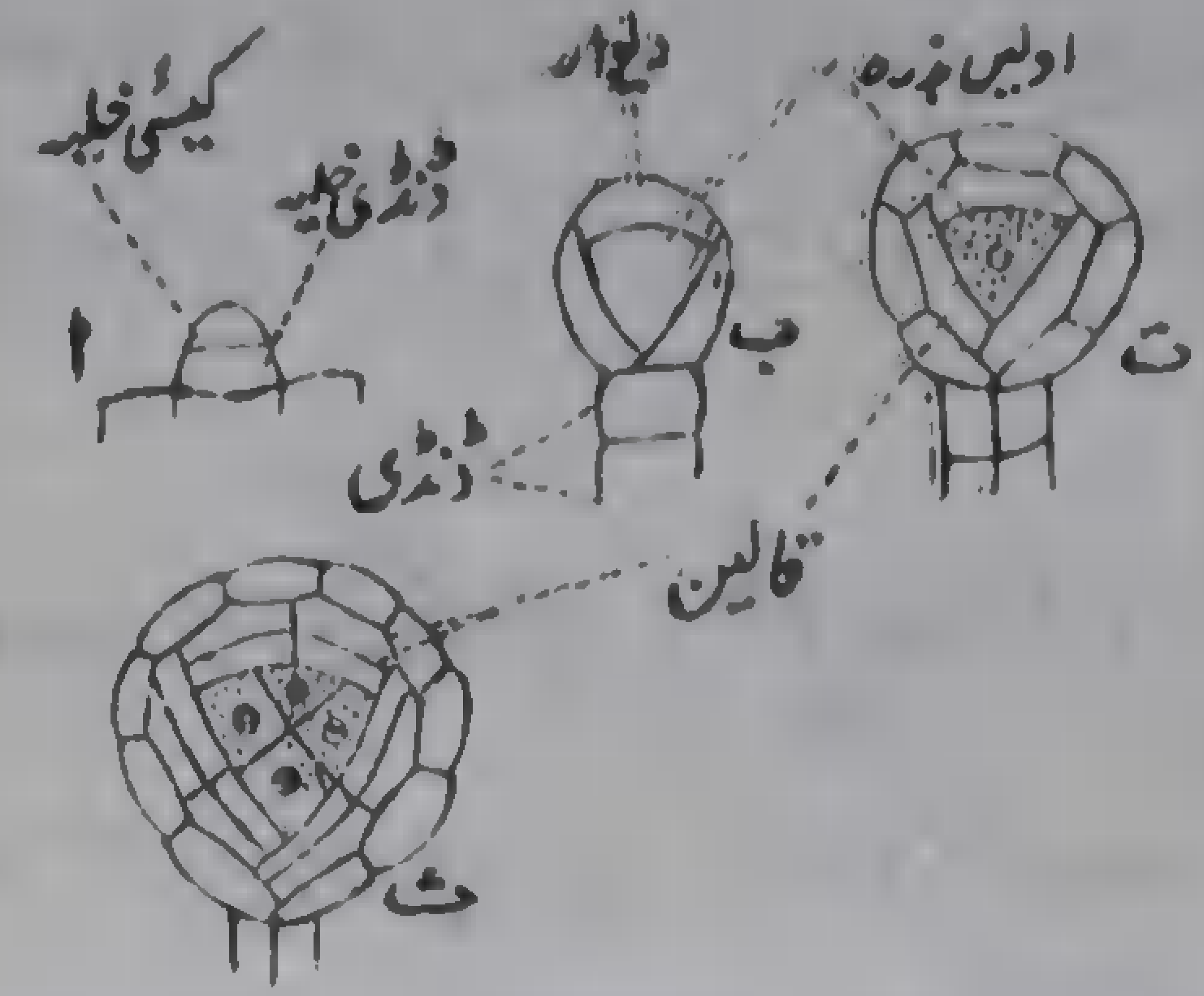
اور بذروں کی طرح ہوتے ہیں، بجز اس کے کہ بذرہ دان کی ڈنڈی پر کوئی غدی خلیہ نمو یاب نہیں ہوتا۔ البتہ بذرہ دان جداگانہ طور پر مرتب ہوتے ہیں۔ بجائے اس کے کہ وہ سب ایک جگہ جمع ہو کر چھوٹے انبارک بنائیں، وہ ایک ایسے مشیمہ پر مسلسل سلسلوں میں ہوتے ہیں،

جو پرنزہ کے زیرین حاشیہ کے طول میں ہوتا ہے۔ دوسرے الفاظ میں یوں کہہ سکتے ہیں کہ ایک مسلسل **خطی انبارک** (linear sorus) ہوتا ہے۔ معمولی برکین میں (ٹیرس کی تمام انواع میں نہیں) حاشیہ کی اندرونی جانب پر ایک زرد رنگ کی نازک جھلی ہوتی ہے، جو حقیقی جھلی نما رختہ کی قائم مقام ہوتی ہے۔ پرنزہ کا حاشیہ بھی خم کھاکر بذرہ دانوں کی حفاظت کرتا ہے۔ اس کو **کاذب ساختہ** (false indusium) کہتے ہیں۔ بذرہ دانوں کے درمیان برآدمی بردں یا لیدگیاں (بال) ہوتی ہیں، جن کو **بازونمو** (Paraphyses) کہتے ہیں۔

ف ۱۲۔ بذرہ دان کا نمو (شکل ۲۳۱) —— بذرہ دان کا نمو شیمہ کے ایک منفرد برآدمی خلیہ سے ہوتا ہے۔ یہ خلیہ بڑھ کر ایک چھوٹا اُبھار بنا دیتا ہے، جو ایک دیوار سے منقطع ہوتا ہے۔ پھر وہ عرضاً دو خلیوں (ا) میں منقسم ہو جاتا ہے۔ نیچے کا خلیہ مزید طولی اور عرضی تقسیم کے ذریعہ سے ایک ڈنڈی کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اوپر کا خلیہ کیسہ پیدا کر دیتا ہے۔ سب سے پہلے (ب) ایک بڑے مرکزی جو سطحی خلیہ سے، چار دیواروں کے ذریعہ (جو جذر کے راسی خلیہ کی حاصر دیواروں سے مشابہ ہوتی ہیں، یعنی تین چپٹی اور ایک خمیدہ دیوار سے) بیرونی خلیوں کا ایک سلسلہ منقطع ہو کر علٰحدہ ہو جاتا ہے (شکل میں صرف دو چپٹی دیواریں دکھائی جا سکتی ہیں)۔ بیرونی خلیوں میں سطح سے زاویہ قائمہ پر، مزید تقسیمیں واقع ہو کر بذرہ دان کی ایک منفرد تہ والی دیوار بن جاتی ہے۔

جو سطحی خلیہ **اولیں بذرہ** (archesporium) کہلاتا ہے۔ اُس کی تقسیم ایسی دیواروں کے ذریعہ ہوتی ہے جو دیواروں کے پہلے سٹ سے متوازی ہوتی ہیں (ت)۔ بیرونی خلیے جو اس طرح منقطع ہو کر علٰحدہ

ہو جاتے ہیں پھر تقسیم ہوتے ہیں وہ **قالینی خلیے** (tapetal cells) کہلاتے ہیں - بقیہ مرکزی خلیہ حقیقی اولیں بذرہ (archesporium proper) ہے - متواتر خلوی تقسیم سے وہ تمثیلی طور پر سولہ **بذری ام الخلایا** (spore-mother-cells) پیدا کر دیتا ہے (ث) - یہ خلیے ایک دوسرے سے



شکل ۲۳۱

فرن کے بذرہ دان کا نمو

علحدہ ہو جاتے ہیں، اور قالینی خلیوں کے اختلال نظام و ترکیب (disorganization) کی وجہ سے اُس کہفہ کو پُر کرنے والے سیّال میں آزادی سے تیرتے پھرتے ہیں جسے بذرہ دان کی دیوار محصور کرتی ہے۔

ہر اُم الخلیہ کا نواتہ بذریعہ مرکزہ حرکیت (karyokinesis) دو میں منقسم ہو جاتا ہے اور ان دونوں کے پھر تقسیم ہونے سے چار نواتے بن جاتے ہیں - اب ان نواتوں کے درمیان خلوی دیواریں حائل ہو جاتی ہیں اور اس طرح یہ اُم الخلیہ چار خلیوں میں منقسم ہو جاتا ہے، جنہیں مخصوص اُم الخلایا ("special mother-cells") کہتے ہیں جن میں سے ہر ایک میں

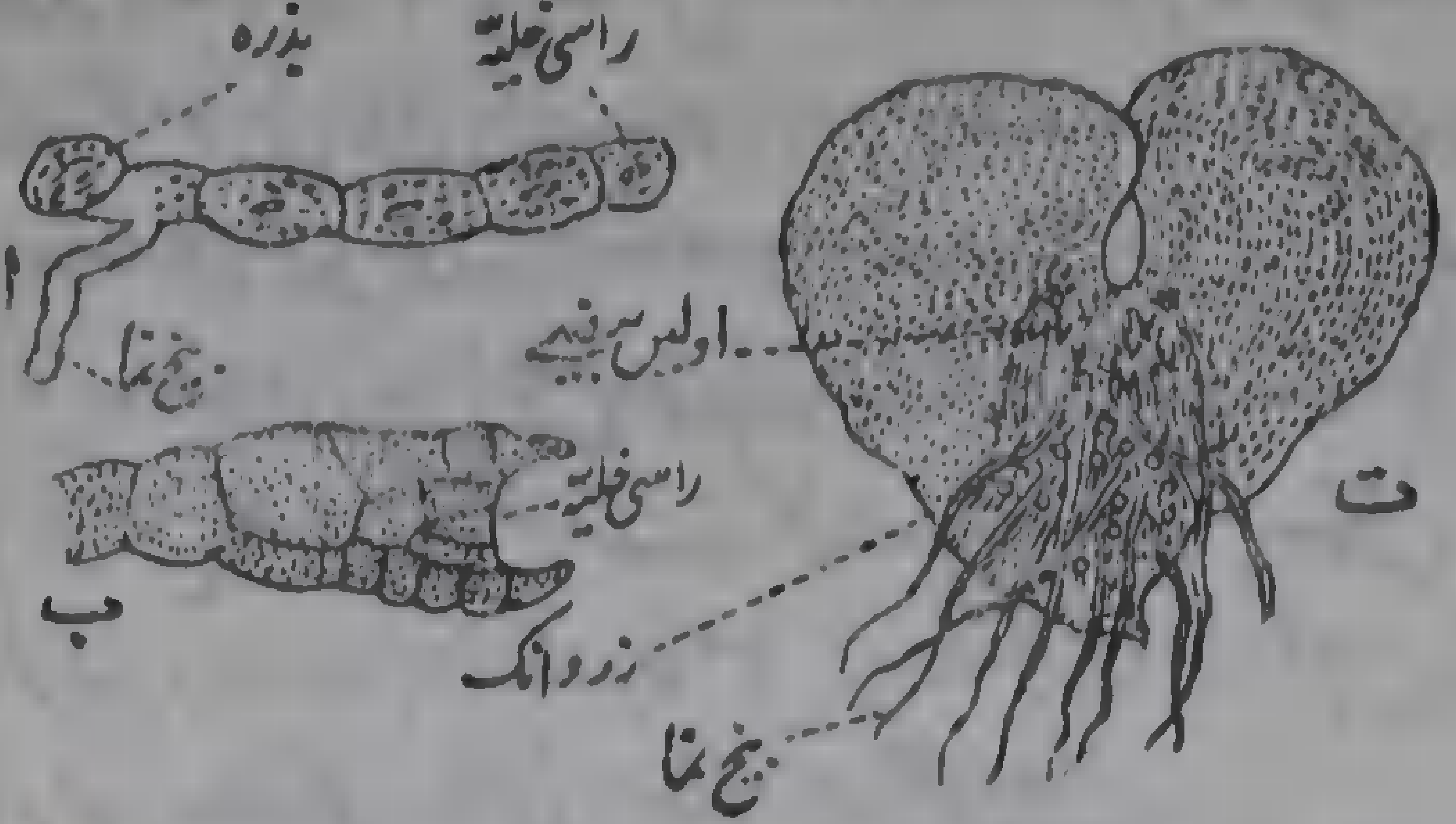
ے مرکزہ

تشبیب یا تجدید شباب (صفحہ ۶۱) کے عمل سے ایک بذرہ بنتا ہے۔ ہر مختص اُم الخلیہ کے مخرز مائیٹی مافیہا ایک خلوی دیوار بنا دیتے ہیں جو بروں بذرہ (exosporium) اور دروں بذرہ (endosporium) میں متفرق ہوجاتی ہے۔ ان مختص اُم الخلایا کی دیواریں تحلیل و تلف ہوجاتی ہیں اور بذرے بذرہ دان کے کہفہ میں آزاد رہتے ہیں۔ قالینی خلیوں کی شکست و ریخت سے ایک سیّال بنتا ہے جس سے نمو پذیر بذرے جزءِ تغذیہ حاصل کرتے ہیں، اور انہیں بذرہ دان کی ڈنڈی کے ذریعہ سے بھی غذائی اشیا بہم پہنچتی ہیں۔

دورانِ نمو میں بذرہ دان کی دیوار کے چند خلیے مخصوص ہوکر چھلّا یا حلقہ (annulus) بنا دیتے ہیں۔ اولیں بذرہ (archesporium) وہ مقسمی خلیہ یا خلیے ہیں (فرن میں ایک ہی خلیہ ہوتا ہے) جو نمو پذیر بذرہ دان میں پائے جاتے ہیں اور جن سے بذرے پیدا ہوجاتے ہیں۔

ف ۱۳۔ بذری پتّا —— جس پتّے پر بذرہ دان ہوں اُسے بذری پتّا کہتے ہیں۔ بیشتر فرنز کے بذری پتّے معمولی پتّوں سے کم و بیش مشابہ ہوتے ہیں (اَسپیڈیئم اور پٹیرِس)۔ یہ محض وہ پتّے ہیں جو نباتی اور تناسُلی دونوں اعضا کا فعل انجام دیتے ہیں۔ تاہم بعض فرنز کے بذری پتّے معمولی پتّوں سے بہت مختلف ہوتے ہیں (مثلاً آسمنڈا رِگیالس *Osmunda regalis* جو شاہی فرن ہے)؛ لیکن کوئی مخصوص تناسُلی ٹہنی کبھی معمولی نباتی ٹہنی سے مختلف یا ممیّز نہیں ہوتی (دیکھو صفحہ ۱۰)۔

ف ۱۴۔ بذرہ کی تبنیت یا اُسکا اُچھنا (شکل ۲۰۲) —— جب بذرہ دان پختہ ہوجاتا ہے تو حلقے یا چھلّے کے خلیے خشک ہوکر سکڑ جاتے ہیں اور اِس طرح کیسہ کی کور کے باریک حصہ پر کھنچاؤ یا زور ڈالتے ہیں۔ کیسہ کا یہ حصہ فم (stomium) (شکل ۲۲۹) پھٹ کر کھل جاتا ہے اور بذرے آزاد ہوجاتے ہیں۔



شکل ۲۳۲۔ فرن کے بذرہ کی تنبیت اور پیش شاخہ کا نمو۔

اگر بذرہ موزوں مٹی میں گرے تو وہ اُبھتا ہے۔ تنبیت کے لیے آکسیجن اور کافی گرمی اور تری کی ضرورت ہے۔ جب یہ شرائط پورے ہوجاتے ہیں تو برون بذرہ (exosporium) شق ہوجاتا ہے اور درون بذرہ بڑھ کر ایک چھوٹی نلی کی شکل اختیار کرلیتا ہے۔ اِس سے ایک بے رنگ بال (بیخ نما rhizoid) نمودار ہوکر مٹی کے اندر چلا جاتا ہے۔ نلی (نابت نلی) لمبی ہوکر پہلے ایک چھوٹا رشتک بناتی ہے، جو متوازی عرضی تقسیموں کے سلسلوں سے کئی خلیوں میں منقسم ہوجاتا ہے (شکل ۲۳۲ ا)۔ اِس کے بعد دوسرے دو مستویوں میں تقسیم شروع ہوتی ہے اور بافت کی ایک چھوٹی سبز چپٹی لوح یا تختی تیار ہوجاتی ہے۔ یہ ابتدائی درجوں میں، ایک دو جانبی راسی خلیہ (ب) کے ذریعہ بڑھتی ہے، لیکن بعد میں اس کی بالیدگی مقسمی خلیوں کے ایک گروہ سے عمل میں آتی ہے۔ حاشیہ پر کے خلیوں کی نسبۃً زیادہ تیز بالیدگی کے باعث بالآخر یہ لوح یا تختی کم و بیش قلب کی شکل کی ہوجاتی ہے۔ اس طرح نمو یافتہ ساخت کو پیش شاخہ (prothallus) (ت) کہتے ہیں۔

۱۵ ت۔ پیش شاخہ (prothallus) بافت کی ایک بہت چھوٹی چپٹی لوح یا تختی ہے، جس کی چوڑائی صرف ¼ یا ½ انچ ہوتی ہے۔

وہ گول کبھی خلیوں پر مشتمل ہوتی ہے جن میں کئی سبز مایے (chloroplasts) ہوتے ہیں۔حاشیہ کی طرف اُس کی صرف ایک تہ ہوتی ہے، لیکن مرکزی خطے میں وہ اِس وجہ سے دبیز ہوتی ہے کہ اُس کے خلیوں کی تقسیم سطح سے متوازی ہوتی ہے۔اِس دبیز خطے کو گدی (cushion) کہتے ہیں۔زیرین سطح کے خلیوں سے لمبے، بھورے، یک خلوی بیخ نما (rhizoids) نمو یاب ہوکر مٹی کے اندر داخل ہوجاتے ہیں۔

یہ معلوم ہوجائیگا کہ پیش شاخہ بذاتہٖ ایک آزاد پودا ہے۔وہ اپنی کلوروفل (سبزی) کی مدد سے ہوائی کرہ کی کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تمثل (assimilation) کرسکتا ہے، اور اپنے بیخ نماؤں کی مدد سے مٹی سے مُغذی ملحات (نمک) کو جذب کرسکتا ہے۔وہ ایک ممتاز خودپرور پودا ہے جس کا نباتی جسم شاخہ (thallus) ہے (صفحہ ۹)۔باریک ہونے کی وجہ سے گیسیں اُس کے تمام حصوں میں نسبتہً آسانی کے ساتھ داخل ہوسکتی ہیں۔اسی واسطے اُس میں دہنے (stomata) نہیں پائے جاتے۔

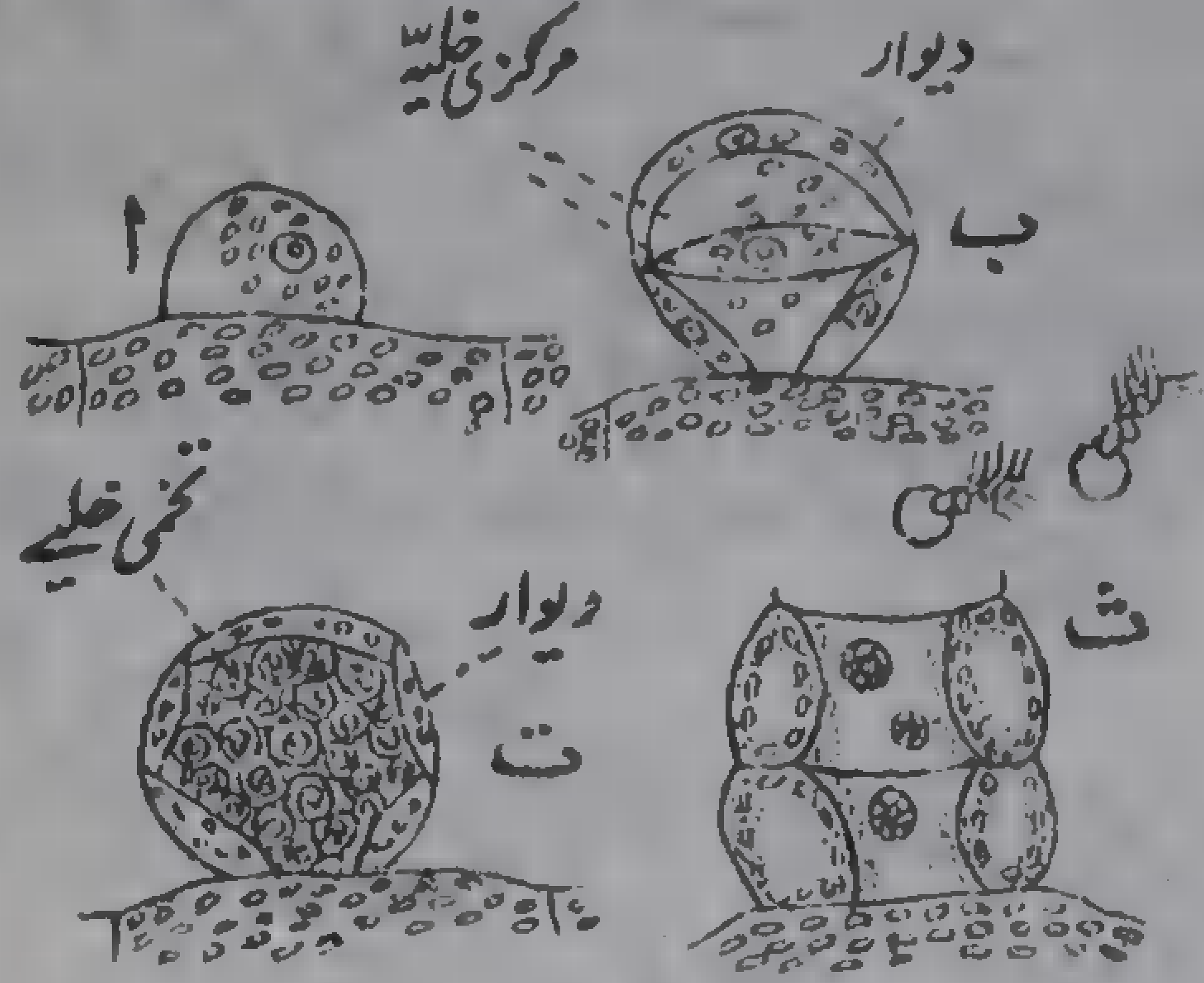
ف۱۶۔ صنفی تولیدی اعضا (شکل ۲۳۲ ت) ——یہ پیش شاخہ کی زیریں سطح پر پیدا ہوتے ہیں، یعنے زردانک (antheridia) یعنے نر صنفی اعضاء پچھلے حصہ پر، اور اولین بیضے (archegonia) یعنے مادہ صنفی اعضا گدی کے اگلے حصہ پر اور پیش شاخہ کے قلب نما کٹاؤ کے قریب ہوتے ہیں۔زردانک پہلے نمو یاب ہوتے ہیں۔

زردانک (antheridium) (شکل ۲۳۳ ت) ایک کُردی کیسہ ہے جس کی دیوار سبز مایہ[1] مشمول رکھنے والے خلیوں کی ایک منفرد تہ پر مشتمل ہوتی ہے۔کیسہ کے اندرون میں کئی چھوٹے خلیے ہوتے ہیں، جو تخمی خلیے (spermatocytes) یا تخم حیوانیے اُم الخلا یا (spermatozoid mother-cells) کہلاتے ہیں۔ان میں سے ہر ایک سے

۱ بعض قسموں میں زردانک میں ایک چھوٹی یک خلوی ڈنڈی ہوتی ہے۔

sexual ے

ایک نر صنفی خلیہ یا زواجہ (gamete) ، پیدا ہوتا ہے



شکل ۲۳۳۔ فرن کے زردانک کا نمو۔

جسے تخم حیوانسا (spermatozoid) (یا حیوان ساذر antherozoid) کہتے ہیں۔

اولیں بیضہ (شکل ۲۳۴ ج) ایک صراحی نما عضو ہے جس کے دو حصے ہوتے ہیں:-

(ا) ایک پھولا ہوا قاعدی حصہ، بطن (venter) ، جو پیش شاخہ کی بافت میں پورے طور پر گڑا ہوا ہوتا ہے۔

(ب) ایک نسبتاً زیادہ باریک حصہ، جو گردن (neck) کہلاتا ہے، سطح سے آزادانہ طور پر باہر نکلا ہوا ہوتا ہے۔ بطن میں ایک منفرد بڑا بیضہ (ovum) یا انڈا خلیہ ہوتا ہے۔ گردن میں خلیوں کی چار طولی قطاریں ہوتی ہیں جو ایک مرکزی کنال کو گھیرے ہوئے ہوتی ہیں۔ یہ کنال ابتداءً راس پر بند ہوتی ہے اور جو نیچے بطن کے اندر تک پہنچتی ہے۔ گردن سیدھی نہیں ہوتی بلکہ خم کھا کر زردانکوں کی طرف رُخ رکھتی ہے۔ مرکزی کنال کو دو خلیے پُر کرتے ہیں، ایک چھوٹا بطنی کنالی خلیہ (ventral canal cell) جو بیضہ کے عین اوپر ہی ہوتا ہے اور ایک

لمبا گردنی کنالی خلیہ (neck canal cell) جو کنال کے باقی حصے کو پُر کرتا ہے۔

ف ۱۷ ۔ نمو ۔ زردانک پیش شاخہ کے صرف ایک

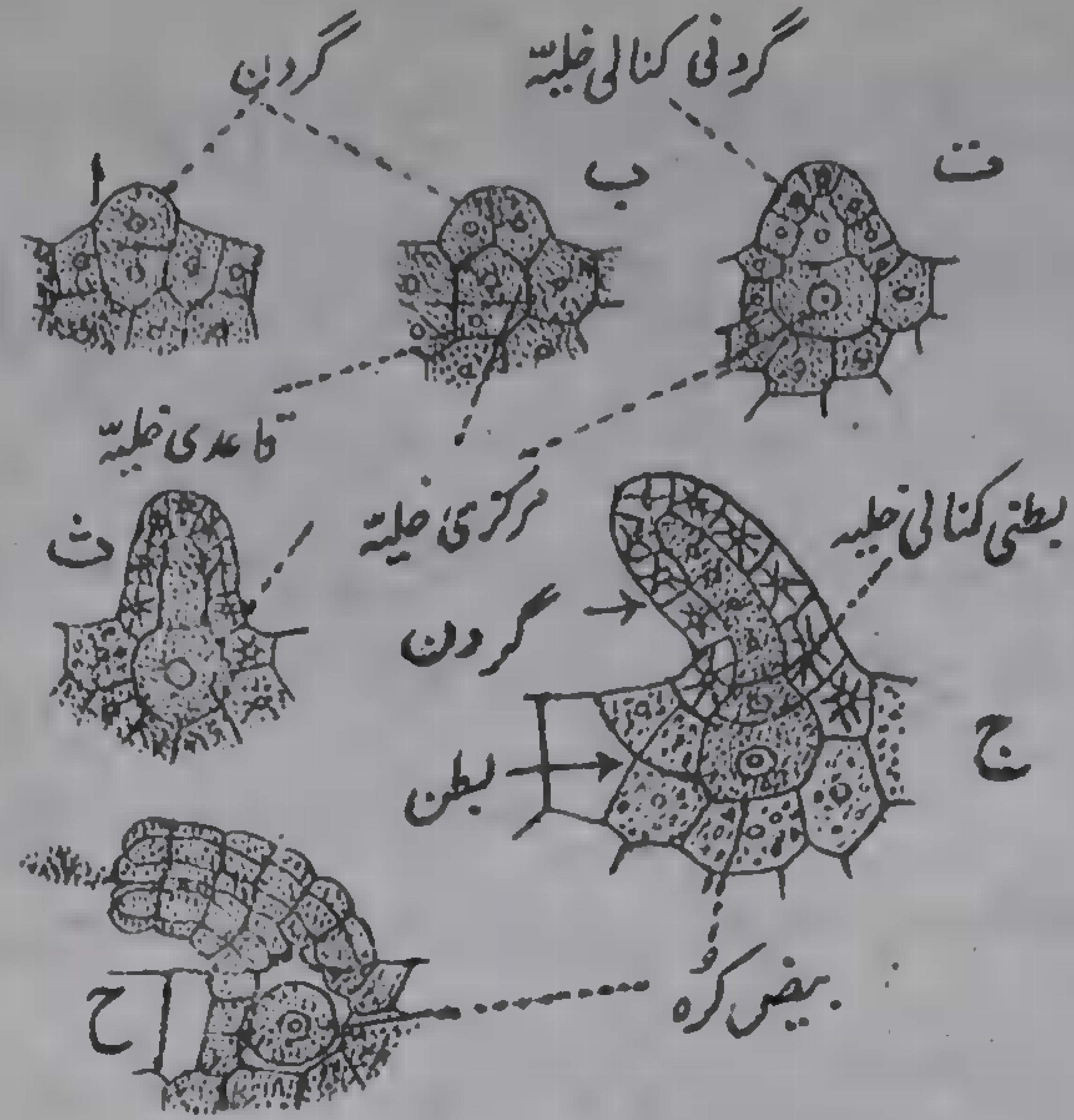
منفرد خلیہ سے نمویاب ہوتا ہے (شکل ۲۳۳)۔ یہ خلیہ بڑھ کر ایک گلیمہ نما (بطنی جیسی) بُروں بالیدگی کی شکل اختیار کرتا ہے، جو ایک خلوی دیوار کے ذریعہ علٰحدہ ہوتی ہے۔ یہ خلیہ جسامت میں بڑھتا ہے اور مرکزی خلیہ سے، جس میں تخمی خلیے بنتے ہیں، دو حلقہ نما خلیے اور ایک سرپوش خلیہ (lid-cell) متفرق وممتاز ہوتے ہیں جو اُس کی دیوار بناتے ہیں۔

اولیں بیضہ بھی صرف ایک منفرد خلیے سے نمویاب ہوتا ہے (شکل ۲۳۴ ا-ح)۔ یہ خلیہ تین حصوں میں منقسم ہوتا ہے۔ قاعدی خلیہ (ب) اولیں بیضہ کے قاعدے کی حصاری بافت کا ایک حصہ بناتا ہے۔ سب سے بیرونی خلیہ (پ) ایسی دو دیواروں کے ذریعہ سے، جو ایک دوسری سے زاویۂ قائمہ بناتی ہیں (شکل میں صرف ایک ہی دیوار دکھائی جاسکتی ہے)، چار خلیوں میں منقسم ہوجاتا ہے۔ اِن خلیوں میں پھر عرضی تقسیم ہوکر گردن کی چار طولی قطاریں بنتی ہیں (ت-ح)۔ مرکزی خلیہ (ب) کا نخزمایہ گردنی خلیوں کے درمیان گھس جاتا ہے اور ایک چھوٹا سا حصہ منقطع ہوجاتا ہے۔ جو گردنی کنالی خلیہ (neck-canal-cell) (ت) ہے۔ مرکزی خلیہ کے بقیہ نخزمایہ میں تقسیم واقع ہوکر بیضہ کُرہ (oosphere) اور بطنی کنالی خلیہ (ventral canal-cell) (ج) بنتا ہے۔ اوّلیں بیضہ کے بطن کے کیفہ میں پیش شاخی خلیوں کی جزگر استرکاری ہوتی ہے۔

ف ۱۸ ۔ بارو ری (ملاحظہ ہو صفحہ ۶۲) — پختہ ہونے پر

زردانک کی دیوار کے دو حلقے نما خلیے پانی جذب کرتے ہیں جس کی وجہ سے

زرد انک کے مافیہا پر دباؤ پڑتا ہے اور اُس کا راس پھٹ جاتا ہے



شکل ۲۳۴ - فرن کے اولیں بیضیہ یا مادہ بیج کا نمو۔

(شکل ۲۳۳ ث)۔ اس طرح تخمی حیوانسا اُم الخلایا (spermatozoid mother-cells) آزاد ہوجاتے ہیں اور اُن میں سے تخمی حیوانسے (spermatozoids) باہر نکل آتے ہیں۔

ہر تخمی حیوانسا ایک لولبی (مرغولی) جسم ہے جس کے نازک اگلے کنارے پر متعدد باریک نخز مائیہ لرزندہ (vibratile) دھاگے ہوتے ہیں، جنہیں اہداب یا رُوئیں (cilia) کہتے ہیں۔ تخمی حیوانسا کا بیشتر حصہ اُم الخلیہ (spermatocyte = تخمی خلیہ) کے نواتہ سے بنتا ہے، لیکن اُم الخلیہ کا نخز مایہ ہدبی یا روئیں دار حصہ اور ایک چھوٹا حُویصلہ (vesicle) بناتا ہے جس میں نشاستہ کے دانے ہوتے ہیں، یہ حُویصلہ کچھ عرصہ تک تخمی حیوانسا کے پچھلے سرے سے لگا ہوا رہتا ہے۔

تخم حیوانسے اپنے اہداب یا رُووُں کے ذریعہ سے پانی میں تیرتے پھرتے ہیں۔ وہ جلد یا دیر سے اولیں بیضہ کے قریب آجاتے ہیں۔ جب اولیں بیضہ پختہ ہو جاتا ہے تو دونوں کنالی خلیے تحلیل ہو کر ایک گوند جیسا مادّہ پیدا کر دیتے ہیں، جو اولیں بیضہ کی گردن میں سے باہر رستا رہتا ہے (شکل ۲۳۴ ح)۔ اِس مادّہ میں میلک (malic) ترشہ ہوتا ہے جو تخم حیوانسوں کے لیے کشش رکھتا ہے اور اُن کو راغب کرتا ہے (کیمیائی ترتیب = chemotaxis، ملاحظہ ہو صفحہ ۳۰۴)۔ وہ اولیں بیضہ کی گردن کے گرد مجتمع ہو جاتے ہیں اور بالآخر اُن میں سے ایک کنال میں داخل ہو کر بطن تک پہنچ جاتا ہے۔ وہ بیض کرہ میں گھس جاتا ہے اور اُس کا نواتہ بیض کرہ کے نواتہ کے ساتھ مل کر مخلوط ہو جاتا ہے۔ (مقابلہ کرو وعائی تخم سے، صفحہ ۳۸۲)۔ یہ بارور بیض کرہ اپنے گرد ایک خلوی دیوار بناتا ہے اور پھر اُسے بیض بذرہ (oospore) کہتے ہیں۔

اگرچہ قاعدہ کی رُو سے پیش شاخہ میں دونوں اقسام کے تناسلی اعضا ہوتے ہیں اور اس لیے وہ خنثیٰ ہے (صفحہ ۳۱۸)، تاہم عموماً پار باروری (cross-fertilisation) واقع ہوتی ہے، اور ایک پیش شاخہ پر نمو یافتہ تخمی حیوانسے دوسرے پیش شاخہ کے اولیں بیضوں سے جا ملتے ہیں۔ یہ اِس وجہ سے ضروری ہے کہ کسی پیش شاخہ پر زردانک اور اولیں بیضے ایک ساتھ نمو یاب نہیں ہوتے (مقابلہ کرو دو فردی زواجیت (dichogamy) سے صفحہ ۳۶۰)۔ بعض اوقات خراب تغذیہ پائے ہوئے پیش شاخوں میں صرف زردانک ہی نمو یاب ہوتے ہیں۔

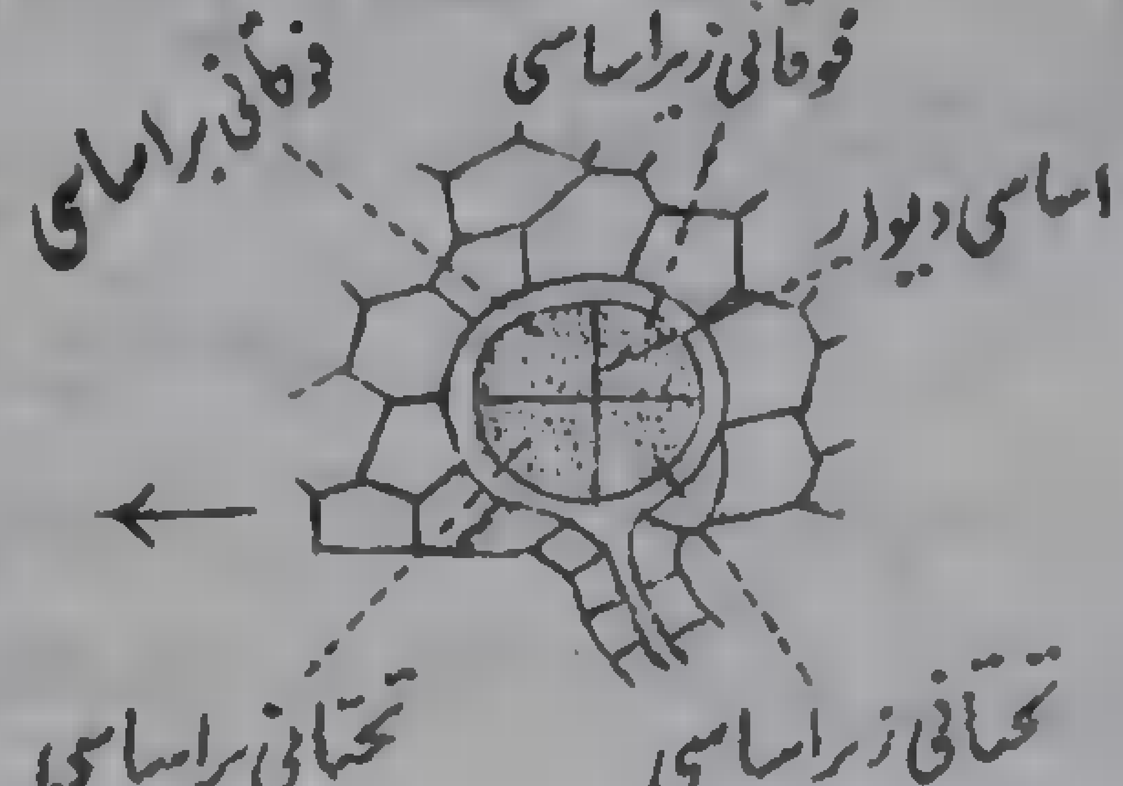
ف ۱۹۔ نوخیز فرن کے پودے کا نمو (اشکال ۲۳۵، ۲۳۶)۔

بیض بذرہ میں تقسیم شروع ہوتی ہے، اور اِس قطعہ داری[1] کے عمل سے بالآخر جنین بنتا ہے۔ پہلی تقسیم کی دیوار اولیں بیضہ کے طولی محور سے

[1] Segmentation   ہدیہ کی جمع

تقریباً متوازی ہوتی ہے۔ اُس کو قاعدی یا اساسی دیوار (basal wall) کہتے ہیں، جس سے بیض بذرہ ایک اگلے یا بر اساسی اور پچھلے یا زیر اساسی نصفوں میں منقسم ہو جاتا ہے۔ ایک دوسری عرضی یا رُبعی دیوار ہے، جو اساسی دیوار سے زاویۂ قائمہ پر ہوتی ہے، بیض بذرہ بالائی (فوقانی) اور زیرین (تحتانی) نصفوں میں منقسم ہوتا ہے۔ اب بیض بذرہ چار خلیوں (رُبعوں) پر مشتمل ہوتا ہے۔ پھر ایک وسطانی یا ثمنی دیوار، جو پچھلی دو تقسیموں سے زاویۂ قائمہ پر ہوتی ہے، بیض بذرہ کو دائیں اور بائیں نصفوں میں منقسم کرتی ہے۔ اب بیض بذرہ آٹھ خلیوں یا ثمن (octants) (شکل ۲۳۵) پر مشتمل ہوتا ہے۔

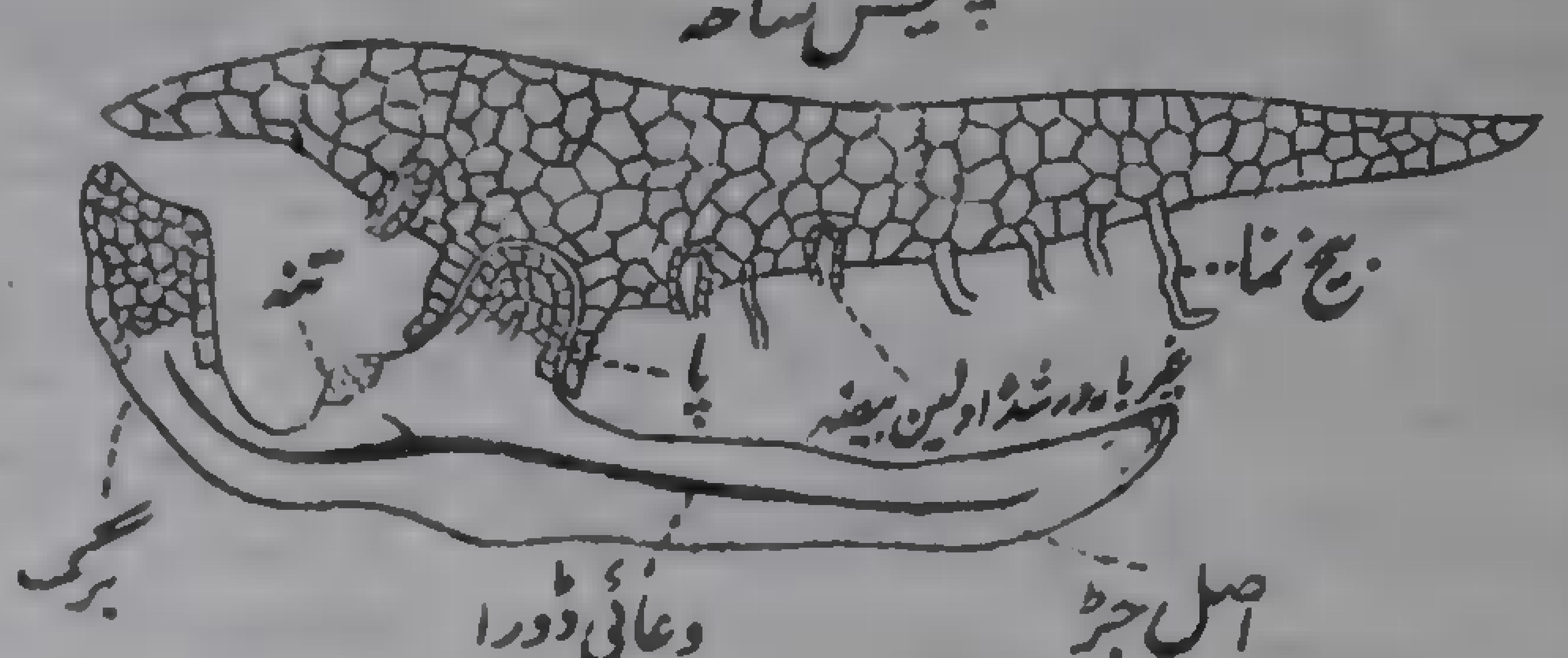
دو فوقانی اگلے ثمن میں سے ایک ابتدائی تنہ کا راسی اولین خلیہ بنتا ہے، دوسرا بالیدگی میں کوئی خاص حصہ نہیں لیتا۔ دو تحتانی اگلے ثمن سے پہلا پتا یا بیج پتا (cotyledon) بنتا ہے۔ دو تحتانی زیر اساسی ثمن میں سے ایک ابتدائی جڑ کا راسی خلیہ بن جاتا ہے۔ یہ اُس خلیہ سے جس سے ابتدائی تنہ تیار ہوتا ہے، وتراً (diagonally) مقابل ہوتا ہے۔ دو فوقانی زیر اساسی ثمن سے ایک جنینی عضو بنتا ہے جس کو پا یا پاؤں (foot) کہتے ہیں۔ یہ ایک جسیم ساخت ہے، جو نمو پذیر جنین کے لیے پیش شاخہ سے اُس وقت تک غذا جذب کرتی ہے، جب تک کہ وہ خود اپنے لیے غذا کا تمثّل نہ کرسکے۔



شکل ۲۳۵۔ فرن کے بیض بذرہ کا انقطاع

(خاکہ)

ثمن میں مزید خلوی تقسیم بلا شبہ عمل میں آتی ہی ہے، جس سے جڑ اور تنہ کی بھرنی کا امتیاز قائم ہو جاتا ہے۔ پیش شاخہ کی زیرین سطح سے ابتدائی تنہ اور بیج پتا نکل آتے ہیں، پھر یہ اوپر کو مڑ کر پیش شاخہ کے کٹاؤ میں سے راستہ کر کے زمین کے اوپر آتے ہیں اور وہاں سبز



شکل ۲۳۶ - فرن کا جنین جو پیش شاخہ سے لگا ہوا ہے۔

(طولی تراش)

ہو جاتے ہیں۔ نئے پتے پھوٹتے ہیں، اور تنہ بتدریج فرن کے پودے کی جذر بن جاتا ہے۔ ابتدائی جڑ قائم نہیں رہتی۔ بہت ابتدائی درجہ ہی میں اُس کی جگہ پر تنہ اور پتوں کے قاعدوں سے اتفاقی جڑیں نمویاب ہو جاتی ہیں (مقابلہ کرو یک بیج پتے سے)۔

قاعدہ کی رُو سے ایک شاخہ پر صرف ایک ہی جنین پیدا ہوتا ہے، اِس کے بعد پیش شاخہ مرجاتا ہے۔ بعض فرنز میں پیش شاخہ نسبتہً زیادہ دیر تک زندہ رہتا ہے، اور شاخوں یا معتیمی بافت کی چھوٹی بروں بالیدگیوں کے ذریعہ (جن کو gemmæ = گلے کہتے ہیں) نباتی طور پر اپنی پیدائش کی تجدید (باز پیدائش) کرتا ہے۔

ا - بیشتر فرنز کے بیج پتے اندھیرے میں سبز ہو جانے کی قابلیت رکھتے ہیں۔

۲۰۔ بذری پودا[1] اور زواجی پودا[2]۔ تبادلۂ نسل[3] —

یہ معلوم ہوگا کہ فرن کی سرگزشتِ حیات میں درحقیقت دو پودوں پر غور کرنا پڑتا ہے۔ انہیں دَورِ زندگی کے دو درجے یا نسلیں کہتے ہیں۔ پہلے فرن کا پودا ہوتا ہے۔ اس نام کی یہ وجہ ہے کہ یہ دونوں میں بہت زیادہ ممتاز ہے۔ اس کو بذری پودا (sporophyte) یا اجاتی نسل کہتے ہیں کیونکہ یہی وہ نسل ہے جس میں اجاتی تناسلی اعضا یعنے بذرے وان اور بذرے ہوتے ہیں۔ اس کے بعد پیش شاخہ ہوتا ہے، جو زواجی پودا یا جاتی نسل ہے، کیونکہ یہی وہ نسل ہے جس میں جاتی تناسلی اعضا اور جاتی خلیے یا زواجے (gametes) [یعنے بیضہ (ovum) اور تخمی حیوانسا (spermatozoid)] ہوتے ہیں۔

اب یہ دیکھا جائیگا کہ ایک نوخیز بذری پودا اپنے مورث بذری پودے سے بلاواسطہ تناسلی یا جاتی طریقہ سے اخذ نہیں ہوتا کیونکہ ان دونوں کے درمیان ایک زواجی پودے کی نسل ہے۔ دَورِ زندگی میں بذری پودے اور زواجی پودے کا تبادلہ ہوتا ہے۔ اِسی کو تبادلۂ نسل کہتے ہیں۔ طالب علم کو چاہیے کہ اس مظہر کو نہایت غور و فکر کے ساتھ دیکھے کیونکہ وہ تمام اعلیٰ پودوں (مابینر، وعائی کرپٹوگیمس، اور فیانیروگیمس) میں کسی نہ کسی شکل میں ظاہر ہوتا ہے۔ ہم نے اس کی توضیح فرن کے سلسلہ میں اس وجہ سے کی ہے کہ اس کا ظہور وعائی کرپٹوگیمس کے گروہ میں نہایت واضح طور پر ہوتا ہے، لیکن آیندہ (پندرھویں باب میں) بتایا جائیگا کہ یہ زہرادی پودوں میں بھی متبدل شکل میں موجود ہوتا ہے۔

---

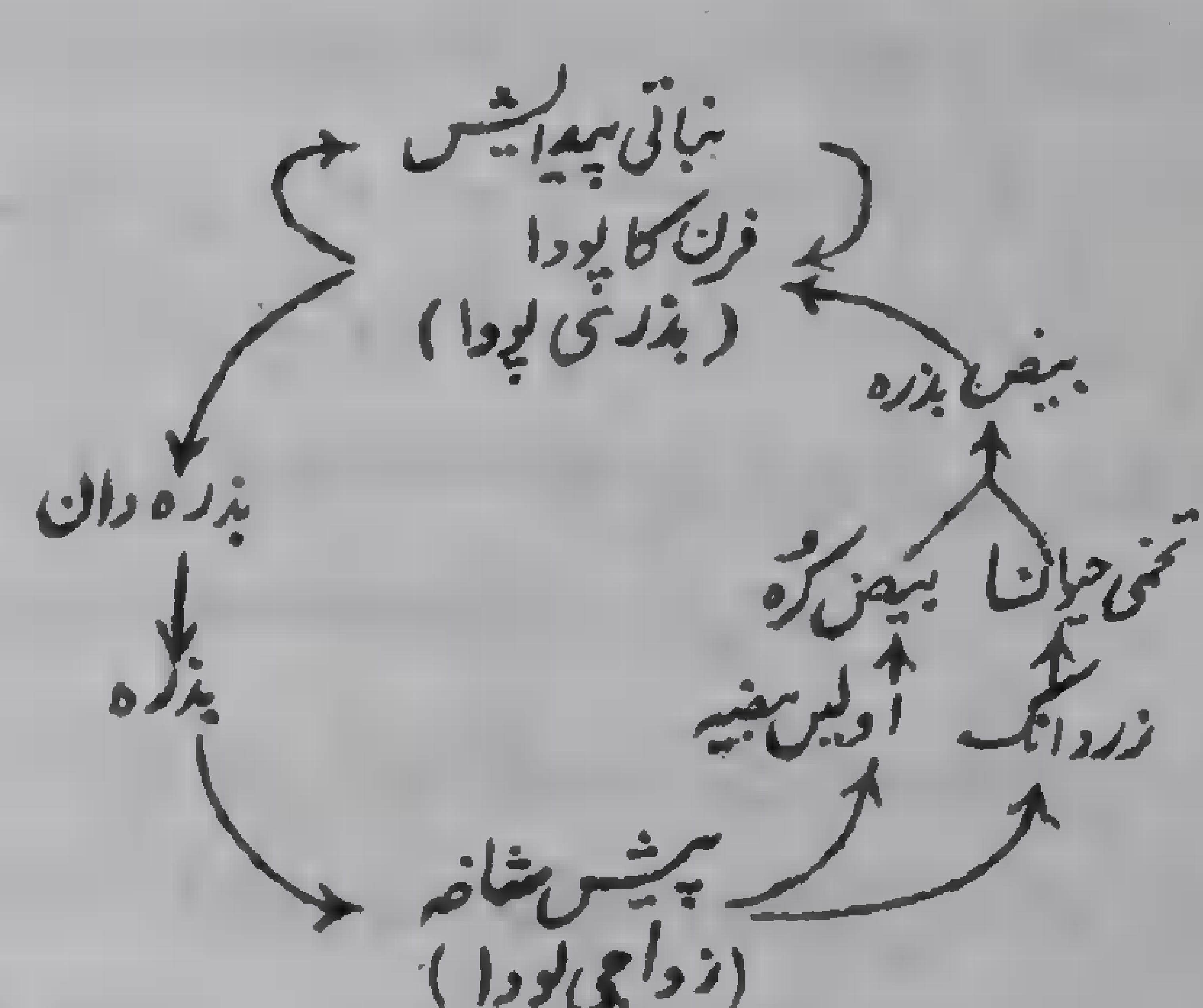
[1] porophyte   [2] Gametophyte

[3] Alternation of Generations

۲۱- لونی اجسام کی تعداد ـــــ امتحان کردہ

مختلف پودوں میں معلوم ہوا ہے کہ بذری پودے کے خلیوں کے نواتوں میں لونی اجسام کی تعداد زواجی پودوں کے نواتوں کے لونی اجسام کی تعداد کے نسبت دُگنی ہوتی ہے۔ باروری کے وقت لونی اجسام دُگنے ہو جاتے ہیں۔ اُن کی تعداد میں تخفیف جو زواجی پودے کا ممیز خاصہ ہے، بذری اُم الخلیات کی تقسیم کے وقت عمل میں آتی ہے (دیکھو صفحہ ۵۹)۔ یہ دَورِ زندگی کے دو درجوں کے درمیان ایک اہم خلویاتی امتیاز ہے۔

۲۲- بازپیدائشی عمل ـــــ یہ معلوم ہوگا کہ بذری پودا اور زواجی پودا دونوں ایک ہی خلیہ سے اپنا نمو شروع کرتے ہیں، یعنی نوخیز بذری پودا اُس بیض بذرہ سے ابتدا کرتا ہے جو ایک تناسلی عمل کا نتیجہ ہوتا ہے (زواجوں کا ملاپ)، اور زواجی پودا اُس



شکل ۲۳۷ - فرن کے دَورِ زندگی کا خاکہ

ــــ مرکزوں

بذرہ سے شروع ہوتا ہے، جو غیر تناسلی طریقہ سے بنتا ہے۔ جہاں کہیں تبادلۂ نسل ہوتا ہے یہ بذری پودے اور زواجی پودے کا ممیز خاصہ ہے کہ ایک نسل کے تناسلی اجسام سے دوسرا تیار ہوتا ہے۔ چنانچہ اس طرح سے فرن کی دورِ زندگی میں تبادلۂ نسل ہوتا ہے اور غیر تناسلی بذری بازپیدائش اُس کا ایک اہم اور ضروری جزو ہے۔

نباتی بازپیدائش نہایت واضح صاف طور پر ممتاز ہوتی ہے۔ تبادلۂ نسل میں اُس کا کوئی حصہ نہیں بلکہ یہ دَورِ زندگی کو صرف طویل کردیتی ہے، یا تو بذری پودے کے درجہ میں یا زواجی پودے کے درجے میں، یعنی دونوں نسلوں میں سے کوئی نسل بھی اپنی بازپیدائش بغیر دوسری نسل کے حائل ہونے کے بلا واسطہ اور غیر محدود طور پر نباتی طریقوں سے عمل میں لاسکتی ہے۔ اِن امور کی مثال اور عام سرگزشتِ حیات کا خاکہ ترسیمی طور پر ایک شکل میں بتایا جاسکتا ہے (شکل ۲۳۷)۔

۲۳ف۔ انسل زواجیت اور غیر بذری ــــــ اگرچہ بذری پودے اور زواجی پودے کی بازپیدائش عموماً متذکرۂ بالا طریقہ پر عمل میں آتی ہے، لیکن بعض فرنز میں مستثنیٰ حالتیں ایسی بھی ہیں جن میں اُن کے دَورِ حیات سے یا تو (ا) بذری درجہ یا (ب) تناسلی طریقہ گویا منقطع ہوجاتا ہے۔ اول الذکر حالت کو غیر بذری (apospory) کہتے ہیں اور آخر الذکر کو انسل زواجیت (apogamy) (دیکھو صفحہ ۲۸۷)۔

غیر بذری کے مختلف مدارج ہوتے ہیں:۔ (۱) ممکن ہے کہ بذرے نہ بنیں۔ اور نوخیز بذرہ دانوں سے بلا واسطہ طریقہ پر پیش شاخے نمویاب ہوجائیں (۲) مشیموں سے بذرہ دانوں کے بجائے پیش شاخے نمویاب ہوجائیں (۳) یہ ورق یا پتوا کے کسی حصے سے بھی نباتی طریقہ پر نمویاب ہوجائیں، اور

انبارک (sori)، بذرہ دانوں یا بذروں کے بننے کی کوئی علامت نہ پائی جائے۔

اَزِمل زواجیت میں نوخیز بذری پودا پیش شاخہ کی بافت سے ایک کلی کی شکل میں، بلاواسطہ، اور تناسلی اعضا کی مدد کے بغیر پیدا ہوسکتا ہے۔ یہ نباتی اَزِمل زواجیت ہے۔ یادہ غیر بارور بیض کرہ سے پیدا ہوسکتا ہے۔ یہ اچھوت پیدائش (Parthenogenesis) یا اچھوت پیدائی اَزِمل زواجیت ہے (دیکھو صفحہ ۳۸۷)۔ یہ معلوم ہوگا کہ یہ سب حالات دورِ حیات کو مختصر کرنے اور معمولی بذری باز پیدائش یا تناسلی باز پیدائش کو ایک قسم کی نباتی باز پیدائش سے بدل دینے کا رجحان رکھتے ہیں۔

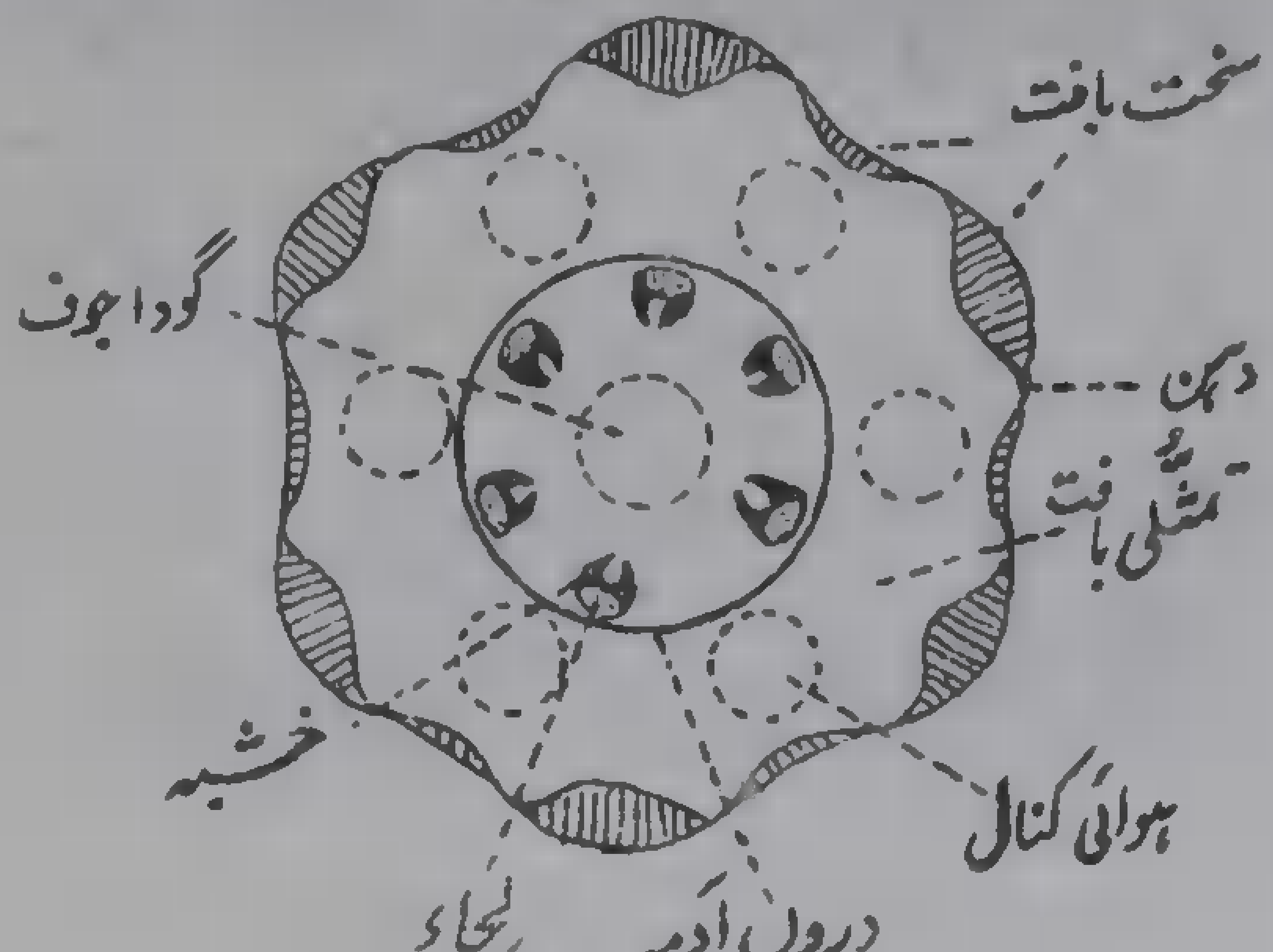
یہ بھی معلوم ہوا ہے کہ بعض اُگائے ہوئے فرنز کے پیش شاخے درحقیقت طبعی بذرہ دان پیدا کرسکتے ہیں، جن میں بارآور بذرے ہوتے ہیں، اور اِس طرح وہ غیر تناسلی ذرائع سے اپنی باز پیدائش عمل میں لاتے ہیں۔ بذرے اُگ کر حسبِ دستور پیش شاخے پیدا کرتے ہیں جن سے بالآخر تناسلی طریقہ پر فرن کا پودا پیدا ہوجاتا ہے۔ اِن ذرائع سے ایک یا زیادہ دورِ حیات تک غیر تناسلی نسل محذوف ہوسکتی ہے، اور ممکن ہے وہ بعد میں اپنا طبعی یا معمولی تواتر پھر اختیار کرلیں۔

ب۔ اِکوِیزیٹم

۲۴۔ عام ساخت ــــــ اِکوِیزیٹم (Equisetum) اُن پودوں کے ایک بڑے گروہ کی باقی ماندہ جنس ہے جو ارضی سوانح کے ابتدائی دوروں میں بہت زیادہ موجود تھے۔ دنیا کے متعدد حصوں میں، جن میں ہندوستان بھی شامل ہے، اس گروہ کے رکازی باقیات

پائے گئے ہیں، جن سے ظاہر ہوتا ہے کہ موجودہ زمانہ کے اکویزیٹمس کے بعض آباؤاجداد بڑے بڑے جنگلی درخت تھے جن کے تنوں میں ثانوی بالیدگی ہوتی تھی۔

وہ پودا جسے ہم ہارس ٹیل (Horse-tail) کہتے ہیں بذ(ی) پودا ہے۔ اس میں ایک شاخدار اُفقی جذر ہوتی ہے، جس سے ہوائی ٹہنیاں اور کئی اتفاقی جڑیں نکلتی ہیں۔ ان ہوائی ٹہنیوں پر کے پتے چھوٹے اور چھلکے دار ہوتے ہیں، اور شعاعی ترکیب زیادہ تر قشرہ سے عمل میں آتی ہے۔ پتوں کے گھیرے ہوتے ہیں اور وہ ہر گھیرے میں متحد ہوکر ایک پوشش بناتے ہیں جو اوپر والی میاں گرہ کے قاعدے کو محصور کرتی ہے۔ بغلی شاخوں کے گھیرے گرہوں پر ہوسکتے ہیں۔



شکل ۲۳۸۔ اکویزیٹم۔ تنہ کی عرضی تراش کا خاکہ

تنہ میں طولی جیود اور میزابیں ہونے کی وجہ سے عرضی تراش میں ایک موجی یا لہریہ دار منظر پیدا ہو جاتا ہے۔ برآدمی خلیوں کی بیرونی دیواروں میں بہت سا سیلیکا (silica) جمع ہو جاتا ہے۔ اور دہن (stomata) جو ہر میزاب میں دو متوازی قطاروں میں واقع ہوتے ہیں، سطح سے نیچے گڑتے ہوئے ہوتے ہیں، جس طرح کہ پائینس (Pinus) میں۔

سخت بافت کے ڈوروں کی وجہ سے، جو بالخصوص جیوو میں نویاب ہوتے ہیں، مزید حفاظت اور تقویت حاصل ہو جاتی ہے۔ ہر میزاب کے نیچے کا قشرہ کھوکھلا ہو کر اس میں ایک ہوائی کنال پیدا ہو جاتی ہے، جس پر سے دہن، قشرہ کی چھوٹی درخلوی فضاؤں کے ذریعہ، ارتباط رکھتے ہیں۔ تمثلی خلیے ان کنالوں کے درمیان اور بیرونی جانب واقع ہوتے ہیں، جہاں انہیں ہوا بہ آسانی ملتی ہے۔

اندرونی جانب کو قشرہ ایک واضح دروں اَدَمہ کی وجہ سے محدود ہوتا ہے۔ وعائی حزمے ہم جانبی ہو کر ایک چھلا بنا دیتے ہیں اور تنہ کی ہر جید کے نیچے ایک ہوتا ہے۔ گودا باریک دیوار والی کعبی بافت کا ہوتا ہے لیکن یہ درمیان میں کھوکھلی ہوتی ہے۔ ہر گرہ پر خلیوں کی ایک پلیٹ یا لوح ہوتی ہے، جسے حاجز یا دیافرغمہ (diaphragm) کہتے ہیں یہ میان گرہوں کے گودے کے کھفوں کو ایک دوسرے سے علیحدہ کرتی ہے۔

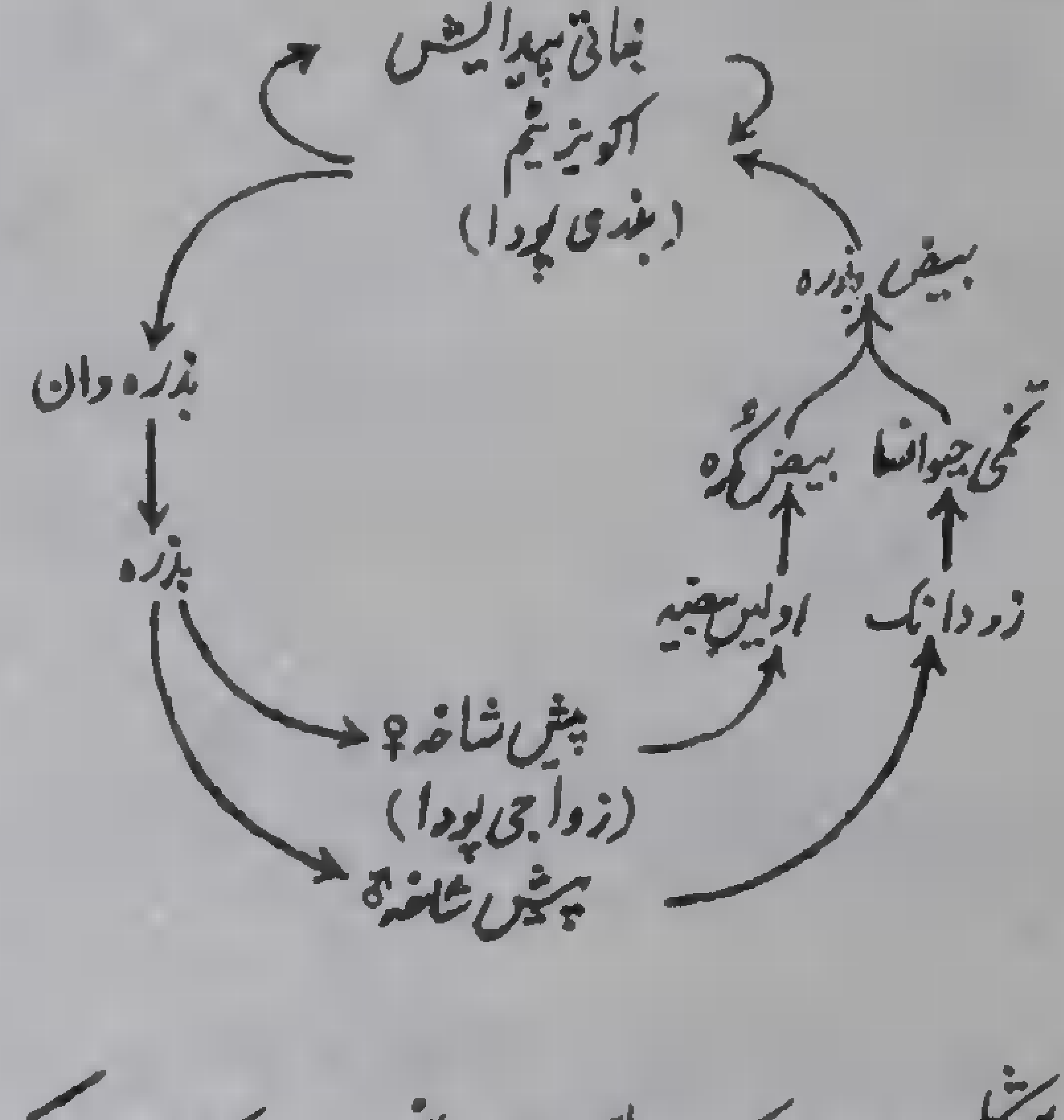
ہوائی ٹہنیوں کے راسوں پر بذری تے نمودار ہوتے ہیں، وہ آزاد ہوتے ہیں، اور اُن کی شکل ڈنڈی دار ڈھال نما اقراص جیسی ہوتی ہے (شکل ۲۳۹) جو گھیروں میں پاس پاس جمے ہوئے ہوتے ہیں، جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ٹہنی کے راس پر ایک مخروطی تودہ بن جاتا ہے۔ سب سے نیچے والا گھیرا عقیم ہوتا ہے اور ایک کالر جیسی ساخت بناتا ہے



شکل ۲۳۹ - اکویزیٹم
ا- بارآور ٹہنی کا راس۔ ب، بذری پتا۔

ہوتے ہیں۔ بعض بذروں سے ایسے پیش شاخے پیدا ہوتے ہیں جن پر صرف زردانک ہی ہوتے ہیں؛ دوسروں سے ایسے ہوتے ہیں جن میں صرف اولین بیضے پائے جاتے ہیں۔ طالب علم کو یاد ہوگا کہ ہمیں فرن میں بعض اوقات اسی چیز کی علامت ملتی ہے (صفحہ ۵۹۶) لیکن اکویزیٹم میں یہ ایک کلیہ ہو گیا ہے۔ جنس کا امتیاز گویا اُن تناسلی اعضا (زردانک اور اولین بیضیہ) سے اِن ساختوں تک پہنچا ہے جن پر یہ تناسلی اعضا واقع ہیں، اس لحاظ سے اب ہم نر اور مادہ پیش شاخے کہ سکتے ہیں۔

پیش شاخے یک جنسے (unisexual) ہوتے ہیں، اور زواجی پودے کے دو نمایندے ہوتے ہیں۔ پیش شاخے کم و بیش فصی یا تختے دار ساختیں ہیں، اور قاعدہ ہے کہ نر پیش شاخے مادہ پیش شاخوں کے نسبت بہت چھوٹے ہوتے ہیں۔ دوسرے خصائص میں وہ فرن کے پیش شاخوں سے مشابہ ہوتے ہیں، اور یہی حال اُن کے تناسلی اعضا کا ہے۔ باروری اور جنینی بذری پودے کی بالیدگی بھی بیشتر اُسی طرح عمل میں آتی ہے۔ اِن کی سوانح حیات کا ترسیمی خاکہ شکل ع۲۴۰ جیسا پیش کیا جاسکتا ہے۔



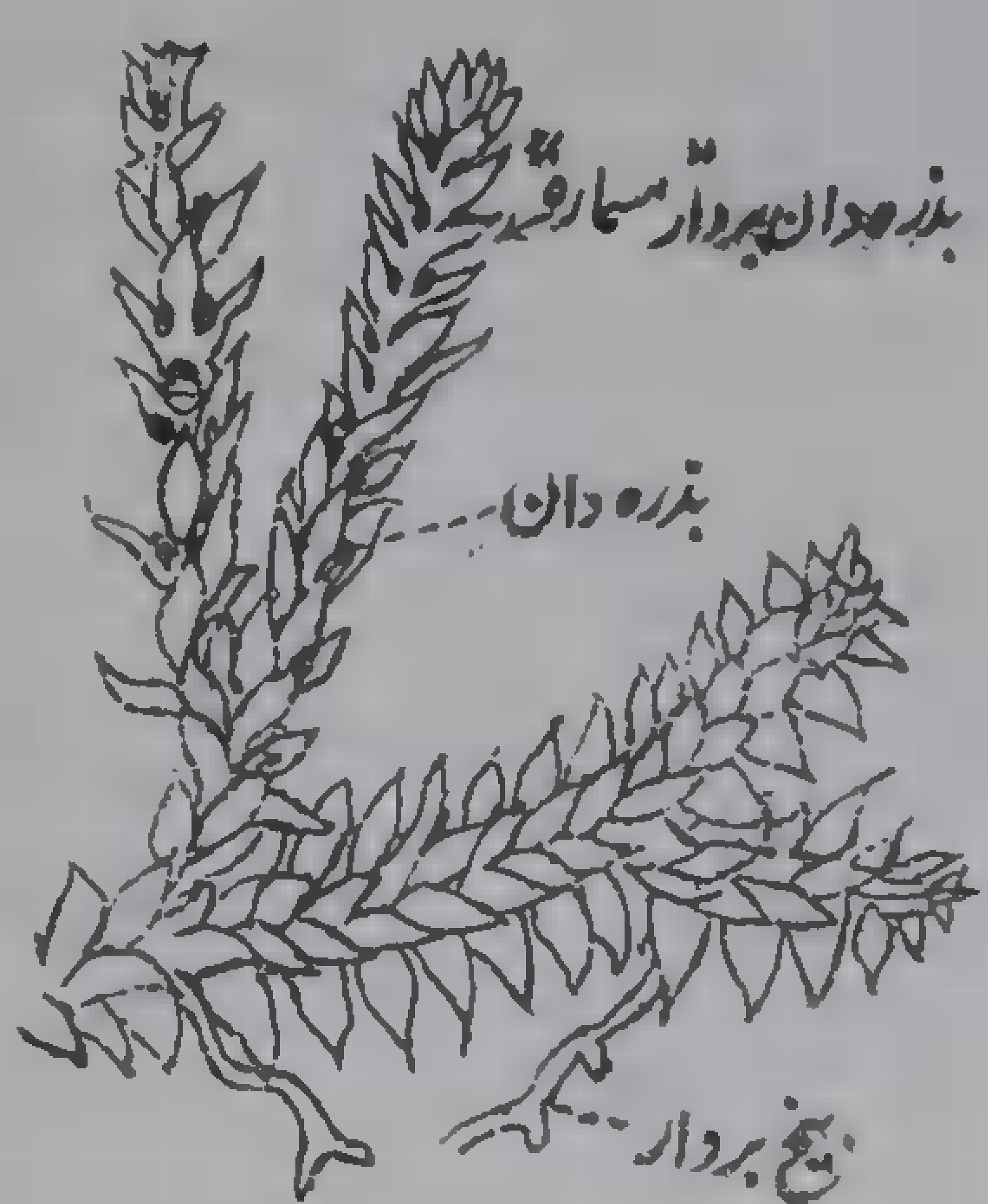
شکل ع۲۴۰۔ اکویزیٹم کی سوانح حیات کا ترسیمی خاکہ

ـــہ جاتی

ج - سلاجی نِلا (Selaginella)

۳۶ - عام خصائص (شکل ۲۴۱) - یہ ایک بذری پودا ہے مختلف انواع میں (جو تعداد میں تقریباً چار سو ہیں اور جن میں سے بیشتر ہندوستان کی پہاڑیوں میں پائی جاتی ہیں) بیرونی نباتی خصائص میں بہت اختلاف ہوتا ہے۔ متعدد انواع چھوٹے، ماس جیسے پودے (moss-like plants) ہیں، جن میں رینگنے والے تنے اور ظہری بطنی تشاکل پایا جاتا ہے۔ دوسری انواع نسبتہً بڑی اور کم و بیش کھڑی اور ہم مجانبی (isobilateral) ہیں۔ بعض انواع اوپر چڑھنے والے پودے یا بیلیں ہیں جو بہت بلندی تک پہنچتی ہیں۔

نازک تنہ میں پتوں کی عموماً چار قطاریں ہوتی ہیں۔ بالائی سطح پر چھوٹے ظہری پتوں کی دو قطاریں ہوتی ہیں، اور دو قطاریں بڑے بطنی پتوں کی تنہ کے اطراف ہوتی ہیں۔ پتوں کی ترتیب متقابل اور تصلیبی معلوم ہوتی ہے، بظاہر ہر گرہ پر ایک بڑا اور ایک چھوٹا پتا نکلتا ہے۔ لیکن یہ پتے کسی قدر مُڑے ہوئے ہوتے ہیں اور بغور امتحان کرنے پر معلوم ہوتا ہے کہ ہر پتا خود اپنی ہی گرہ سے پھوٹتا ہے اور متقابلہ بطنی پتے کے کچھ اوپر ظہری پتا ہوتا ہے۔ سلاجی نِلا اسپینوسا (selaginella spinosa) میں تمام پتے ایک ہی جسامت کے ہوتے ہیں اور اُن کی پیچدار ترتیب



شکل ۲۴۱ - سلاجی نلا ہلویٹیکا[۵]

[۵] Helvetica

فی الفور ظاہر ہوتی ہے۔ تمام انواع میں پتے کی بالائی سطح پر اور اُس کے پیندے میں ایک چھوٹی جھلی نما زبانک (ligule) ہوتی ہے۔

شاخیں جانبی کلیوں سے نمودار ہوتی ہیں جو تنہ کے راس کے قریب ظاہر ہوتی ہیں، لیکن چونکہ وہ تقریباً اُسی سرعت اور قوت کے ساتھ بڑھتی ہیں، جس طرح کہ تنہ بڑھتا ہے، شاخوں کا منظر دوفرعی (dichotomous) ہوجاتا ہے۔ یہ شاخیں بغلی نہیں ہوتیں، اور تمام ایک ہی مستوی میں واقع ہوتی ہیں۔

بعض انواع میں جڑوں کا نمو تنہ پر اتفاقی طور پر ہوتا ہے؛ بعض انواع میں وہ ممتاز و مخصوص شاخوں پر واقع ہوتی ہیں جنہیں بیخ بردار (جذر بردار rhizophores) کہتے ہیں۔ یہ اعضا اپنی ساخت اور نمو میں جڑوں اور تنوں کے درمیان ہیں۔ تنوں کی طرح اُن میں جڑ پوش نہیں ہوتا، اور وہ برنموئی طور پر پیدا ہوتے ہیں۔ وہ حقیقی جڑوں سے اپنی اندرونی ساخت میں مشابہت رکھتے ہیں اور اس امر میں کہ نہ ان میں پتے ہوتے ہیں اور نہ تناسلی اعضا۔ لیکن اس واقعہ کی بناء پر کہ بعض اوقات وہ نمو پاکر معمولی ٹہنیاں بن جاتے ہیں، ہم یہ نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ وہ مخصوص تنہ شاخیں (stem-branches) ہیں۔

بیخ بردار (rhizophores) جب کبھی موجود ہوتے ہیں، تنہ کی زیریں سطح سے نکلتے ہیں۔ ہر ایک اُس مقام کے نیچے سے نکلتا ہے جہاں سے معمولی شاخ پھوٹتی ہے۔ وہ بغیر شاخ نکالے مٹی کی سطح تک پہنچتے ہیں، لیکن زمین پر پہنچ کر یہاں درنموئی طور پر متعدد حقیقی جڑیں پیدا کرتے ہیں۔

تناسلی اعضا (اشکال ۲۴۱، ۲۴۳) خاص خاص اوقات میں بارآور یا تناسلی ٹہنیوں کے راسوں پر نمودار ہوتے ہیں۔ یہ تناسلی ٹہنیاں کم و بیش کھڑی ہوتی ہیں، اور تقریباً تمام انواع میں اُن پر بذری پتے

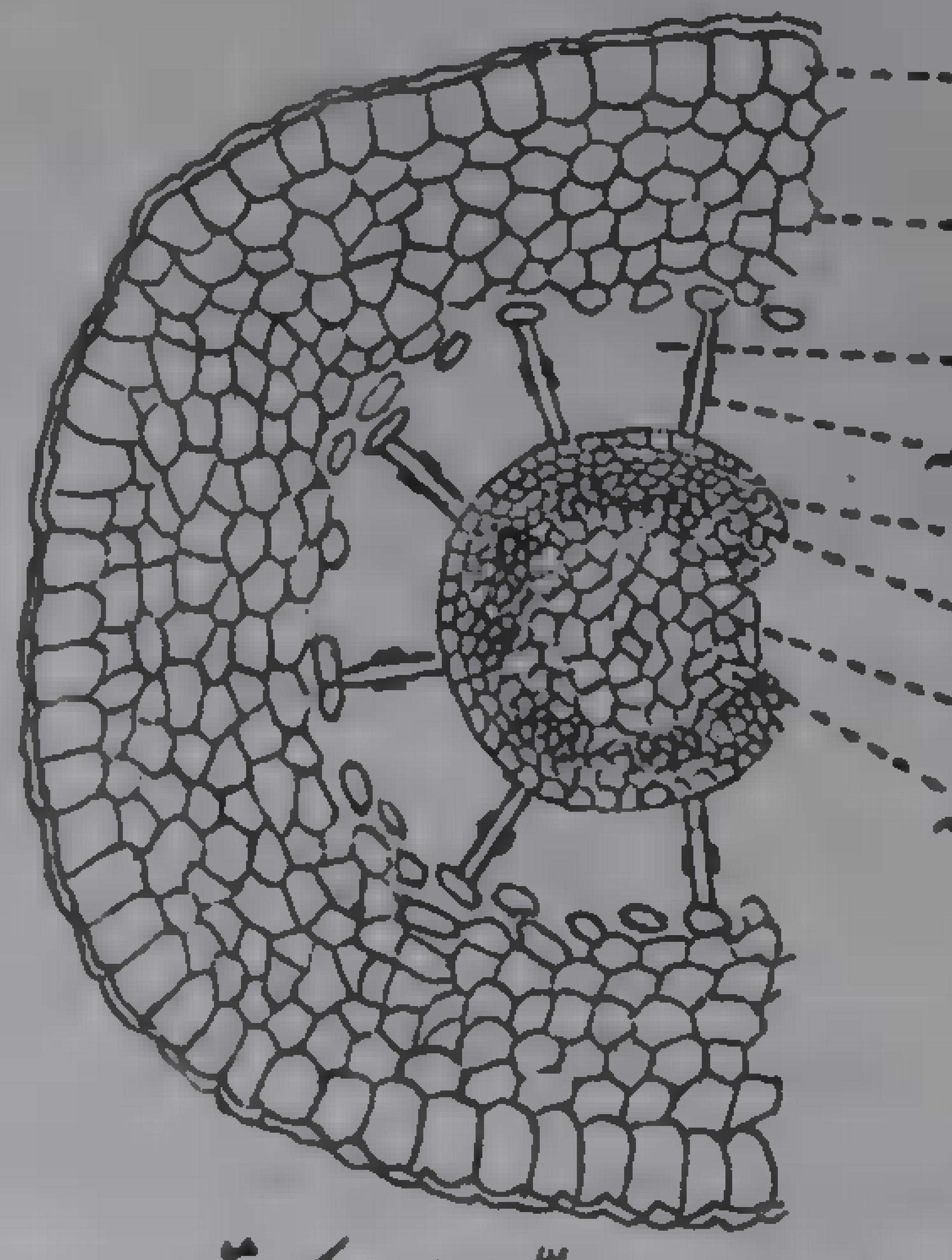
پیچدار ترتیب میں لگے ہوتے ہیں۔ جو معمولی زہراوی پتوں سے بہت زیادہ مختلف نہیں ہوتے۔

تناسلی اعضا بذرہ دان اور بذرے ہیں۔ تناسلی ٹہنی کے ہر ایک پتے کی بغل میں ایک بذرہ دان نمویاب ہوتا ہے۔ بذرہ دان دو اقسام کے ہوتے ہیں، کلاں بذرہ دان (megasporangia) اور کوچک بذرہ دان (microsporangia) ۔ اول الذکر میں ہر ایک میں عموماً چار بڑے کلاں بذرے (megaspores) ہوتے ہیں، اور آخر الذکر میں ہر ایک میں کثیر التعداد چھوٹے کوچک بذرے (microspores)۔ اس طرح سے سلا جی نلا دِگر بذری (heterosporous) ہے۔ ایک ہی بذرہ دان بردار "مسمارہ" پر عموماً دونوں اقسام کے بذرہ دان ہوتے ہیں، یعنی اوپر کے پتوں کی بغلوں میں کوچک بذرہ دان ہوتے ہیں اور نیچے والے پتوں کی بغلوں میں کلاں بذرہ دان، اگرچہ ایسا ہمیشہ نہیں ہوتا، کیونکہ کلاں بذرہ دان مسمارہ کے بیچ میں بھی واقع ہو سکتے ہیں۔

حال ہی میں دریافت ہوا ہے کہ شمالی مغربی ہمالیہ کی دو ہندوستانی انواع [ایس۔ کرئیسو کالوس *S. chrysocaulos* اور ایس کرئیسو رهیزوس *S. chrysorrhizos*] میں نباتی پیدائش ہوتی ہے، جو ہوائی یا زیر زمینی لصلہ نما ساختوں کے ذریعہ عمل میں آتی ہے۔

ف ۲۷۔ تنہ (شکل ۲۴۲) ـــ بعض انواع میں صرف ایک ہی راسی خلیہ ہوتا ہے جیسے کہ فرن میں۔ دوسروں میں دو یا تین ابتدائی خلیوں کا گروہ ہوتا ہے جن کی تقسیم سے تنہ کی بافت پیدا ہوتی ہے۔ اس کو فرن کے منفرد راسی خلیہ، اور کوچک خلوی منقسمہ (meristem) کے درمیان کی حالت تصور کر سکتے ہیں، جس میں اَدمہ زا میان تہ، اور بھرنی

یہ سب نمو دار ہوتے ہیں، جو کہ زہرادی پودوں کے ممیّز خصائص ہیں۔



شکل ۲۴۲۔ سلاجی نلّا اسپینوزا کا تنہ
(عرضی تراش)

بعض انواع کے تنہ میں صرف ایک ہی وعائی حزمہ ہوتا ہے، لیکن بیشتر انواع میں دو یا زیادہ حزمے ہوتے ہیں۔ ہر ایک حزمہ ایک بڑی ہوائی فضا کے بیچ میں کئی نازک سہموں کے ذریعہ لٹکا ہوا ہوتا ہے، جو کھنچی ہوئی دروں اَدمہ کی قائم مقام ہیں۔ اِن پر اکثر سیلیکا جما ہوا ہوتا ہے جو غیر منتظم لوحوں یا حلقوں کی شکل میں جمتا ہے (شکل ۲۴۲)۔ حزمہ ہم مرکز ہوتا ہے۔ مرکزی چوب یا خشبہ باریک نردبانی سانس نالیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ انواع کی نوعیت کے لحاظ سے ایک، دو یا کئی نخز خشبی (protoxylem) گروہ بھی شناخت کیے جاتے ہیں۔

سلاجی نلّا اسپینوزا میں تنہ کے زیریں حصہ کے نخز ستون (protostele) میں صرف ایک ہی مرکزی نخز خشبہ ہوتا ہے، یعنی وہ دروں آغازی (endarch) اور یک آغازی (monarch) ہے؛ لیکن اوپر کے حصے میں نخز خشبہ کی تقسیم ہو کر تین سے آٹھ تک کے گروہ بن جاتے ہیں جو خشبہ کے محیط تک

پہنچ جاتے ہیں، جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ستون، بروں آغازی (exarch) اور کثیر آغازی (polyarch) ہو جاتا ہے (شکل ۲۴۲)، اور متقابلہ کرو جڑوں سے (صفحہ ۱۶۴ تا ۱۶۶)۔

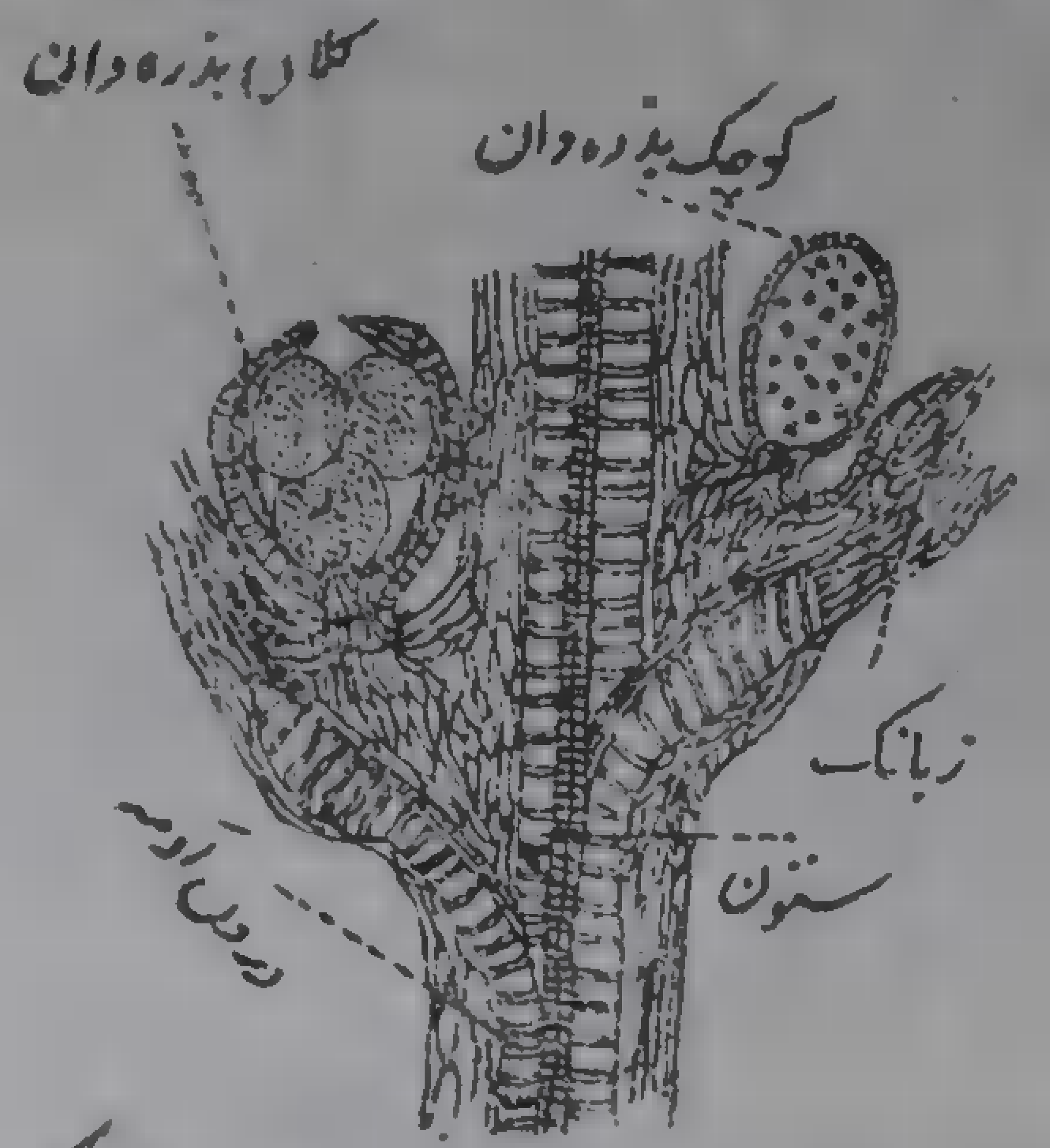
لحاء (phloem) باریک دیوار والے لمبے خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے، جو اعلیٰ تمثیلوں کی چھلنی دار نلیوں کے نمائندے ہیں۔ چھلنی دار تختیاں جانبی ہوتی ہیں۔ لحاء کے باہر گرد حاشیہ (pericycle) ہوتا ہے جو خلیوں کی ایک یا دو تہوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ لیکن سِلاجی نِلاّ میں گرد حاشیہ زمینی بافت کی اُسی تہ سے ماخوذ ہوتا ہے کہ جس سے دروں ادمہ بنتا ہے۔ اُس میں ثانوی بالیدگی نہیں ہوتی۔

تنہ کی زمینی بافت میں نسبتہً باریک دیوار والے، کم و بیش طولی بافتی خلیے ہوتے ہیں، درطوی فضائیں نہیں ہوتیں (باریک دیوار والی طولی بافت صفحہ ۶۵)۔ برادمہ بھی لمبے نوکدار خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے اور اُس میں دہن (stomata) نہیں ہوتے۔

۲۸ - پتّے کی ساخت بہت سادہ ہوتی ہے اور وہ مکمل ہوتا ہے۔ ہر برادمی خلیہ میں، نوع کے لحاظ سے، ایک یا چند بڑے سبز مایے پائے جاتے ہیں۔ دہن صرف زیرین سطح تک ہی محدود ہوتے ہیں۔ زمینی بافت (میان برگ) میں حصاری اور اسفنجی تہیں واضح طور پر متفرق نہیں ہوتیں۔ اُس میں سے صرف ایک ہی وعائی ڈورا گزرتا ہے۔ یہ ڈورا ہم مرکزی ہوتا ہے۔ مرکزی خشبہ کے گرد لحاؤں کی ایک تہ ہوتی ہے جس کے باہر دروں ادمہ ہے۔ بعض انواع میں میان برگ میں طولی ہوائی فضائیں پائی جاتی ہیں۔

۲۹ - بیخ بردار (Rhizophore) اور جڑ کی اندرونی ساخت مجموعی طور پر تقریباً مماثل ہوتی ہے۔ ستون یک آغازی (mon-arch) ہوتا ہے۔

جڑ صرف ایک ہی راسی خلیہ سے بڑھتی ہے۔ بیج بردار میں نوع کے



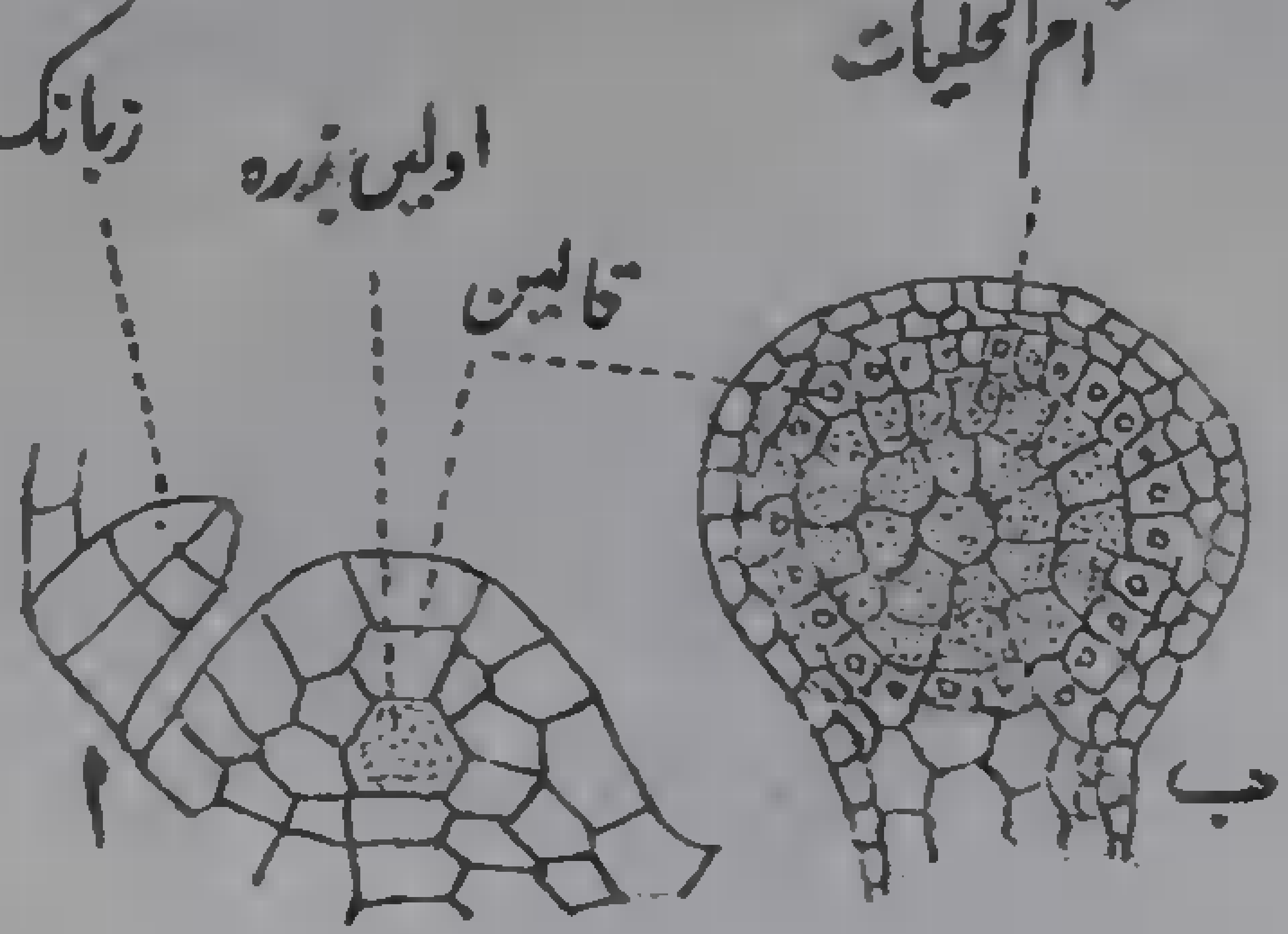
شکل نمبر ۲۴۳ - سلاجی نِلاکہ "بذرہ دان بردار سسارہ" کا ایک حصہ
(طولی تراش)

لحاظ سے تنہ کی طرح، ایک منفرد خلیہ یا خلیوں کا گروہ ہوتا ہے۔

ف ۳۰۔ بذرہ دان اور بذرے (شکل نمبر ۲۴۴) —— بذرہ دان ایک کیسہ پر مشتمل ہوتا ہے، جو ایک چھوٹی قوی ڈنڈی پر واقع ہوتا ہے۔ کیسہ کی دیوار خلیوں کی دو تہوں پر مشتمل ہوتی ہے، اور اس میں حلقہ نہیں ہوتا۔ کلاں بذرہ دان کوچک بذرہ دان کی نسبت کسی قدر بڑا ہوتا ہے۔ بذروں کے حسب معمول دو غلاف ہوتے ہیں۔ یعنی درون بذری اور برون بذری، اور آخر الذکر لبشرہ یا پوست دار ہوتا ہے۔ کلاں بذرہ کے اندر بہت سارا غذائی مادّہ (خصوصاً تیل) جمع رہتا ہے۔ بذروں کا نمو چو سطحی تقسیم (آگے دیکھو) سے ہونے کی وجہ سے وہ ایک سرے پر نوکدار ہوتے ہیں۔

ف ۳۱۔ بذرہ دان کا نمو (شکل نمبر ۲۴۴) —— بذرہ دان کا نمو مقسمی خلیوں کے ایک گروہ سے واقع ہوتا ہے۔ وہ پہلے ایک حلیمہ نما یا گھٹی نما برون بالیدگی کے طور پر ایک نوخیز پتے کی بغل میں بذرہ دان بردا

ٹہنی کے راس کے قریب نمودار ہوتا ہے۔ سب سے بیرونی تہ سے



شکل ۲۲۲۔ سلاجی نلا۔ بذرہ دان کا نمو۔
ا میں صرف ایک ہی اولیں بذرہ خلیہ دکھایا گیا ہے۔

بذرہ دان کی دیوار بنتی ہے لیکن ابتدائی درجہ ہی میں اس بیرونی ترین تہ کے نیچے بڑے خلیوں کی ایک قطار شناخت کی جا سکتی ہے اور یہ اولیں بذرہ (archesporium) ہے۔

اولیں بذرہ کے خلیوں کی تقسیم سے کُھلیمہ یا بطنی کے راس کی طرف ایک قالینی تہ بنتی ہے۔ نموپذیر بذرہ دان کے زیرین حصّے میں قالین اُن خلیوں سے بنتا ہے جو اولیں بذرہ کو گھیرے ہوئے ہوتے ہیں۔ پھر اولیں بذرہ کی متواتر تقسیم سے بذری اُمّ الخلیے پیدا ہو جاتے ہیں (جیسے کہ فرن میں)۔

یہاں تک تو کلاں بذرہ دان اور کوچک بذرہ دان دونوں کا نمو مماثل ہوتا ہے، لیکن اس نقطہ سے آگے اختلافات نظر آتے ہیں۔ کوچک بذرہ دان میں اُمّ الخلیے ایک دوسرے سے علٰحدہ ہو کر ایک مغذّی سیّال میں آزادانہ تیرنے لگتے ہیں، جو قالینی خلیوں کی شکست و ریخت اور تحلیل سے بن جاتا ہے۔ پھر تمام یا بیشتر اُمّ الخلیوں میں چار مخصوص اُمّ الخلیے

لے۔ آخر الذکر حالت میں نمو بستہ اُمّ الخلیے فاعلی خلیوں کی غذا کا کام دیتے ہیں۔

بنتے ہیں اور ان میں سے ہر ایک سے ایک کوچک بذرہ اُسی طرح بنتا ہے جس طرح کہ فرن میں۔ کوچک بذرے چوسطحی ترتیب میں ہوتے ہیں۔ وہ ایک ہی مستوی میں نہیں ہوتے۔ کلاں بذرہ دان میں ایک اُم الخلیہ جسامت میں بڑھ کر چار کلاں بذرے اُسی طرح پیدا کر دیتا ہے جس طرح کہ ایک اُم الخلیہ کوچک بذرے پیدا کرتا ہے۔ دوسرے اُمّ الخلایہ تحلیل ہو کر نمو پذیر کلاں بذروں کی غذا کا کام دیتے ہیں۔ ہر کلاں بذرہ دان کے چار امکانی کلاں بذروں میں سے یا تو سب پختہ ہو جاتے ہیں (اور یہی عام قاعدہ ہے) یا اُن میں سے ایک، دو، یا تین پختگی کو پہنچنے میں ناکام رہتے ہیں۔

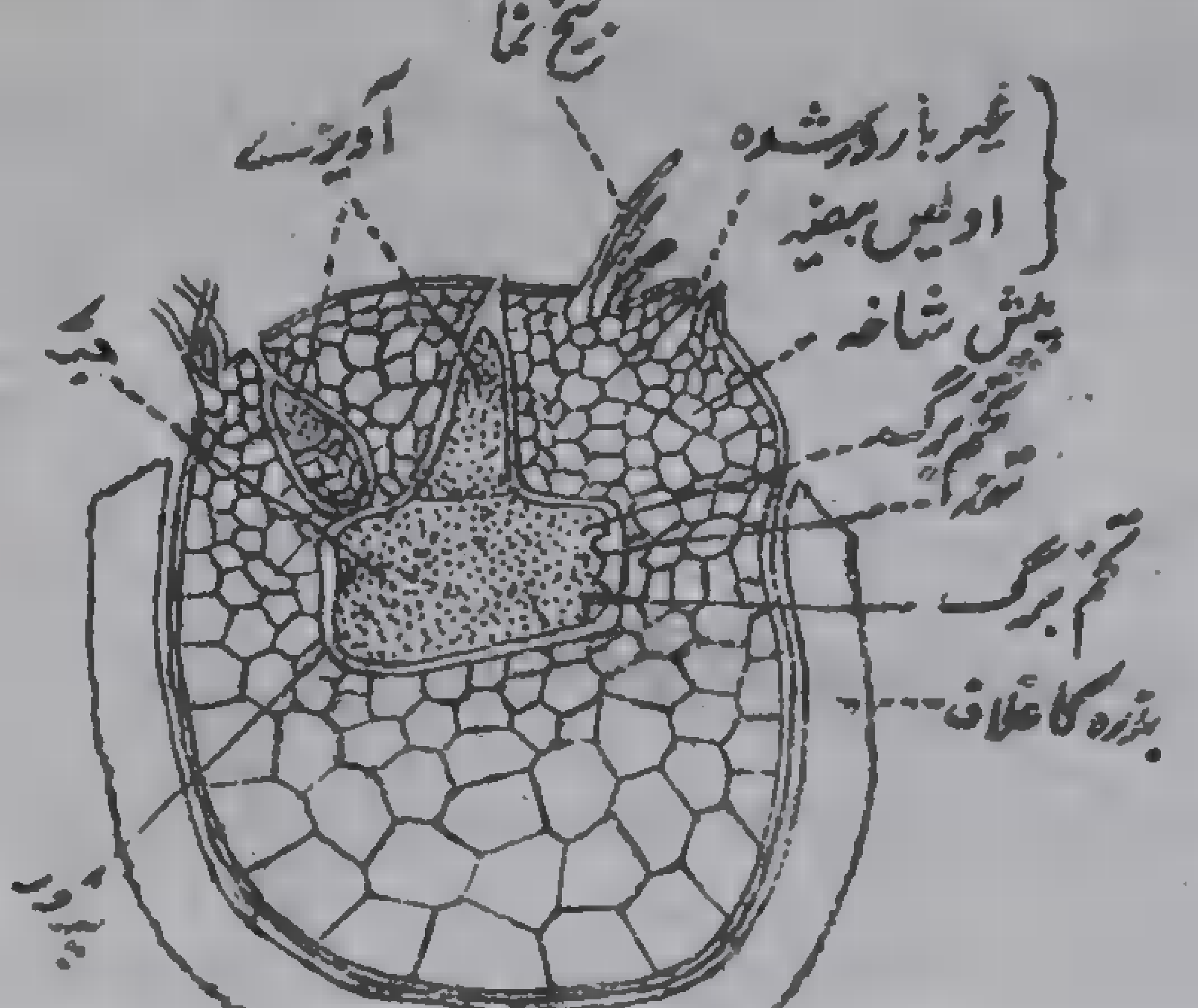
نمو کے ابتدائی درجہ ہی میں بھٹنی (حُلیمہ) کی سب سے بیرونی تہ دو میں تقسیم ہو جاتی ہے جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ بذرہ دان کی دیوار دوہری ہو جاتی ہے۔ اصلی بھٹنی (حُلیمہ) کی تہ پر جو خلیے ہوتے ہیں اُن کی تقسیم اور بالیدگی سے بذرہ دان کی ڈنڈی بنتی ہے۔ قاعینی خلیوں کی ایک تہ قائم رہتی ہے جس کی وجہ سے دیوار تین تہوں پر مشتمل معلوم ہوتی ہے۔

۳۲ف۔ بذروں کی تنبیت یا اُنکا اِنجنابیں شاخے اور تناسلی اعضا ــــ کلاں بذرہ کی تنبیت اُس کے بذرہ دان سے آزاد ہونیکے قبل ہی شروع ہو جاتی ہے۔ بذرہ کا نواۃ دو میں تقسیم ہو جاتا ہے۔ ایک دختر مرکزہ بذرہ کے نوکدار حصہ یا راس تک پہنچ جاتا ہے اور دوسرا اساسی حصے کو جاتا ہے۔ پھر آزاد خلوی بناوٹ شروع ہوتی ہے۔ وہ راسی خطے میں سب سے زیادہ فاعل ہوتی ہے جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ چھوٹے خلیوں والی بافت کا ایک چھوٹا تودہ بن جاتا ہے۔ زیرین خطّے میں یہ عمل نسبتاً بہت کم فاعل ہوتا ہے اور ممکن ہے کہ بذرہ کے زمین پر پڑنے کے بعد تک حقیقی خلوی بناوٹ شروع نہ ہو۔ اس خطّے میں جو خلیے بنتے ہیں وہ بڑے ہوتے ہیں اور غذائی مادّے سے پُر ہوتے ہیں۔

کلاں بذرہ دان کے راس کے قریب ایک عرضی درز پڑ جاتی ہے جس کی وجہ سے وہ پھٹ جاتا ہے اور بذرے زمین پر گر جاتے ہیں۔ کلاں بذرہ کے راس پر ایک مثلث الشعب (triradiate) یعنے سہ شعاعی شگاف پیدا ہو کر اُس کے عین نیچے والی کوچک خلوی بافت منکشف

ہو جاتی ہے۔ اس پر ایک اولیس بیضیہ نمو یاب ہو جاتا ہے اور اس کے بعد اگر باروری نہ ہو تو دوسرے بھی نبتے ہیں۔

ظاہر ہے کہ وہ بافت جو متذکرۂ بالا طریقہ سے کلاں بذرہ میں بنتی ہے مادّہ پیش شاخہ (female prothallus) ہے (شکل ع۲۲۵) ۔ وہ کسی قدر ابھر آتا ہے، روشنی کی موجودگی میں سبز ہو جاتا ہے، اور ممکن ہے کہ ایک یا دو بیخ نما (rhizoids) بھی پیدا کر لیتا ہے، مگر وہ فرن یا اکویزیٹم کے پیش شاخہ کی طرح بذرہ سے ایک آزاد پودے کی طرح نہیں نکل پڑتا۔ وہ بذرہ ہی کی محفوظ غذا سے نشو و نما پاتا ہے۔ مادّہ پیش شاخہ میں ایسی تخفیف واقع ہو کر اس کا ایک دقیق اور عملاً ماتحت ساخت بن جانا یاد رکھنے کے قابل ہے۔

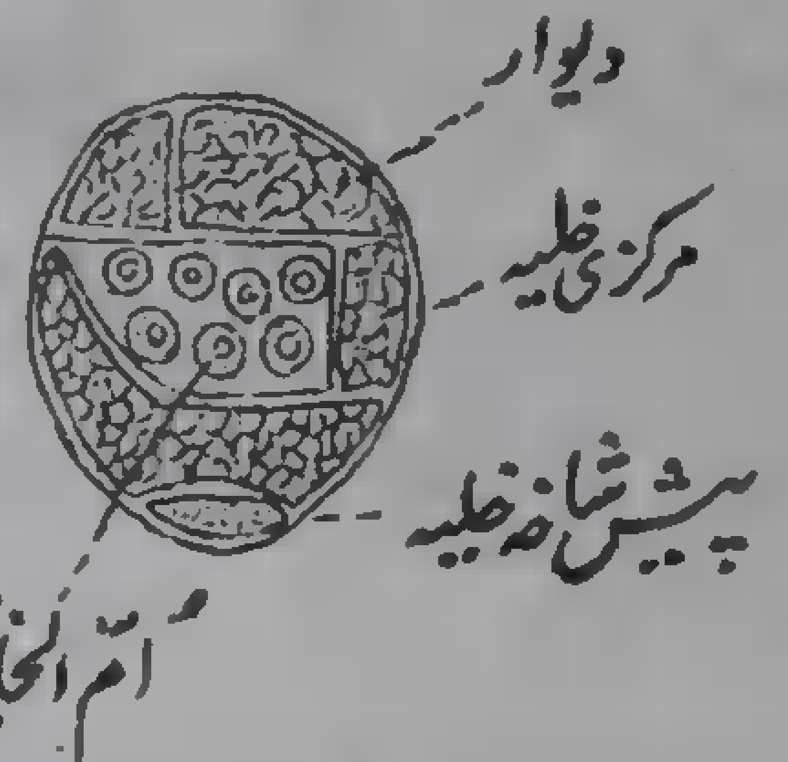


شکل ع۲۲۵۔ سلاجی نلّا کا مادہ پیش شاخہ۔
(طولی تراش) کہنہ درجہ جس میں دو نموئی جنین دکھائی دیتے ہیں۔

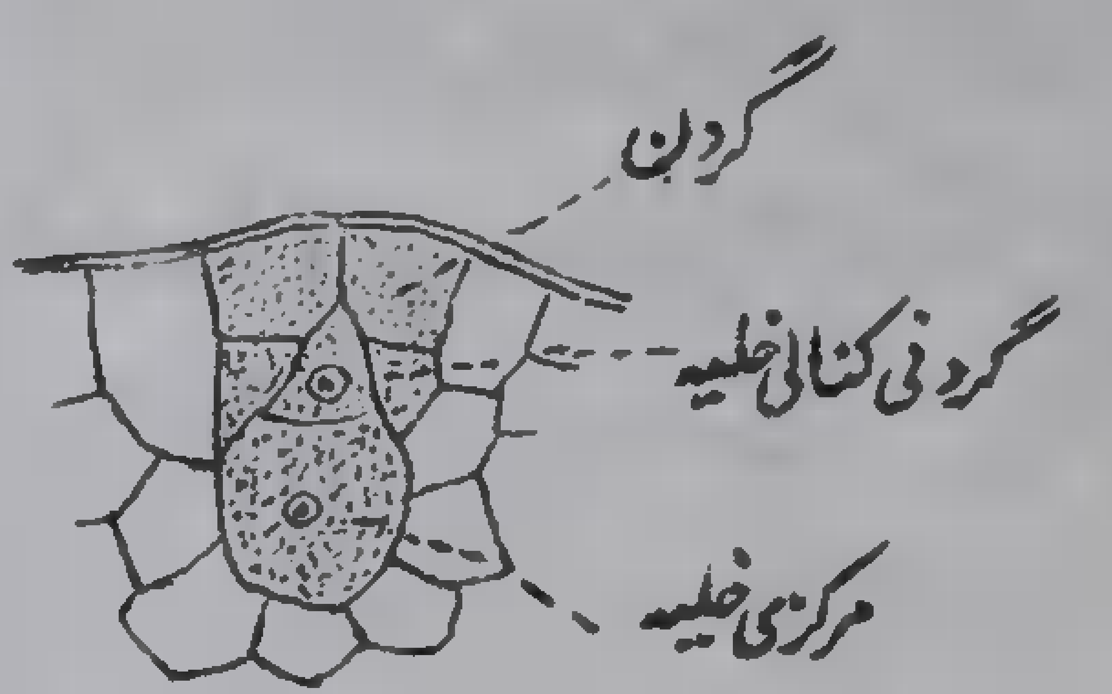
اولیس بیضہ (شکل ع۲۲۶) کی ساخت اور نمو عملاً فرن کے مماثل ہے۔ صرف یہی فرق ہے کہ گردن نسبتہً چھوٹی ہے، اور صرف آٹھ ہی خلیوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ گردن کی چاروں طولی قطاروں میں سے ہر ایک میں صرف دو خلیے ہوتے ہیں۔

کوچک بذرہ دان بھی اُسی طرح پھٹتا ہے جیسے کہ کلاں بذرہ دان، اور کوچک بذرے زمین پر گر کر اُپجتے ہیں۔ کوچک بذرہ جسامت میں بڑھتا ہے، اور اُس کے نوکدار راس سے ایک چھوٹا خلیہ منقطع ہو کر علیحدہ ہو جاتا ہے (شکل ع۲۴۷)۔ پھر بقیہ بذرہ دس یا بارہ خلیوں میں تقسیم ہو جاتا ہے، اور اِن میں سے آٹھ محیطی خلیے دو یا چار مرکزی خلیوں کو (نوع کے لحاظ سے) گھیرے ہوئے ہوتے ہیں۔ مرکزی خلیوں میں مزید تقسیم عمل میں آتی ہے، اور چھوٹے خلیے جو اس طرح پیدا ہوتے ہیں، تخم حیوانسوں (spermatozoids) کے اُم الخلیے ہیں۔ ہر ایک میں دو کلہری تخمی حیوانسہ بالکل اُسی طرح بن جاتا ہے جس طرح کہ فرن میں۔

وہ چھوٹا خلیہ جو ابتدا میں منقطع ہو جاتا ہے، ابتدائی نر پیش شاخہ (male prothallus) کا قائم مقام ہے، اور اُسے پیش شاخہ خلیہ (Prothallus-cell) کہہ سکتے ہیں۔ آٹھ محیطی خلیے زردانک (antheridium) کی دیوار بناتے ہیں، جس کے اندر تخم حیوانسے پیدا ہوتے ہیں۔ نر پیش شاخہ کی



شکل ع۲۴۷۔ سلاجی نلا کے کوچک بذرہ کی تنبیت



شکل ع۲۴۶۔ سلاجی نلا کا نوخیز اولیں بیضیہ۔

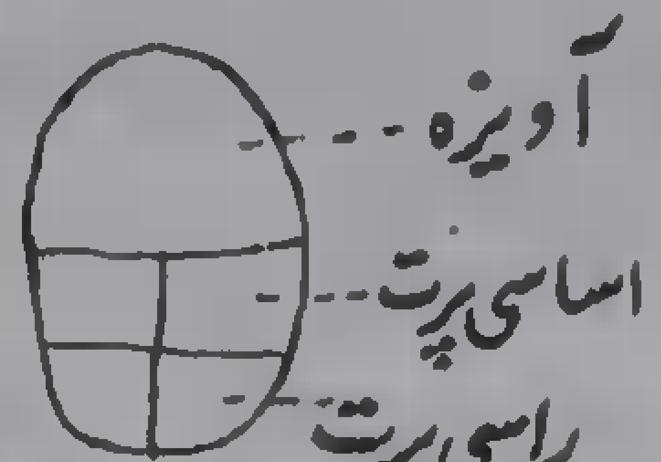
انتہائی تخفیف بہت دلچسپ حقیقت ہے، اور وہ کوچک بذرہ کی چھوٹی جسامت کے ساتھ لازم و ملزوم ہے۔ کلاں بذرے بڑے ہی رہتے ہیں کیونکہ اُنہیں نوخیز بذری پودے کے لیے غذا فراہم کرنی پڑتی ہے، اور اسی حقیقت کی بنا پر وہ اس قابل ہوتے ہیں کہ متعدد قابل شناخت اولیں بیضیے

پیدا کر سکیں۔

مندرجۂ بالا نمو کے دوران میں بروں بذرہ (exosporium) پھٹ جاتا ہے۔ بعد میں محیطی خلیے ٹوٹ پھوٹ کر تخم حیوانسے اُم الخلیوں کی پرورش کرتے ہیں۔ بالآخر تخم حیوانسے آزاد ہو جاتے ہیں۔

ف ۳۳۔ جنین کی باروری اور نشو و نما (اشکال ۲۴۵، ۲۴۸، ۲۴۹)

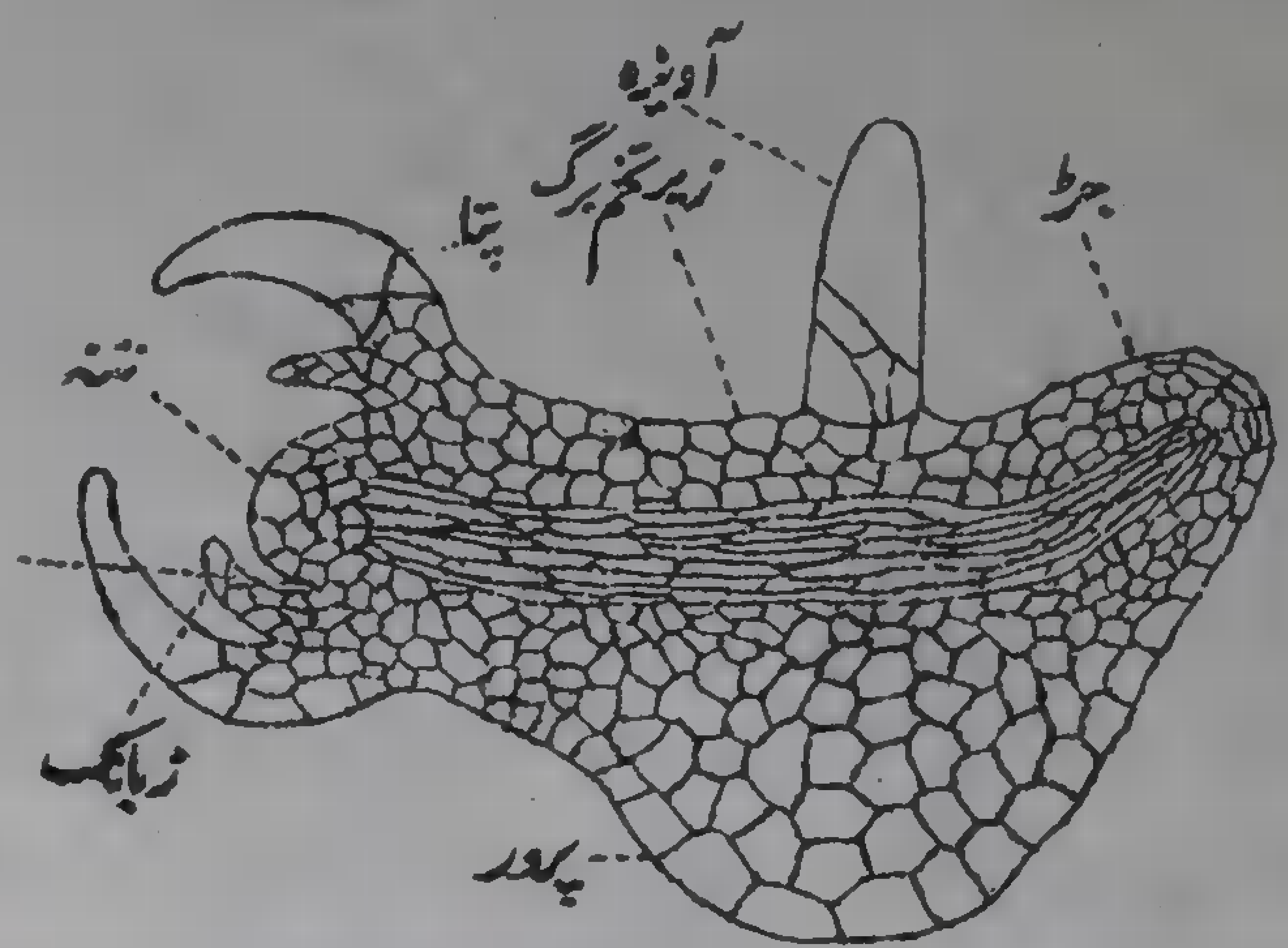
—— دراصل باروری فرن اور اکوزیٹم ہی کی طرح عمل میں آتی ہے۔ لیکن ایک اہم فرق یہ ہے کہ سلاجی نَرّا میں باروری کے وقت تک بھی ♀ پیش شاخہ، کلاں بذرہ کی دیوار میں جزواً ملفوف ہوتا ہے۔ ایک تخم حیوانسا بیضہ کے اندر داخل ہو کر اُس سے مل جاتا ہے، نر اور مادہ مرکزے باہم مل کر ایک ہی ہو جاتے ہیں۔ اُس بیض بذرہ (oospore) میں، جو اِس طرح تیار ہوتا ہے، فلقات یا قطعے پیدا ہو جاتے ہیں اور وہ جنینی بذری پودا بن جاتا ہے۔



شکل ۲۴۸۔ سلاجی نَرّا کے بیض بذرہ کا تفلق۔ (خاکہ)

پہلی تقسیم کرنے والی ایک دیوار ہوتی ہے جو اولیں بیضہ کے محور سے زاویۂ قائمہ پر ہوتی ہے۔ وہ بیض بذرہ کو ایک بالائی اور ایک زیریں خلیہ میں تقسیم کر دیتی ہے۔ بالائی خلیہ یا تو ایک خلوی رہتا ہے یا اُس میں صرف چند تقسیمیں عمل میں آتی ہیں اور اِس طرح جو ساخت تیار ہوتی ہے اُسے آویزہ (Suspensor) کہتے ہیں۔ آویزہ کا فعل نمو پذیر جنین کو پیش شاخہ کی بافت کے اندر ڈھکیلنے کا ہے۔ بیشتر فرنز میں کوئی ساخت اس سے تمناظر نہیں پائی جاتی۔

زیرین یا جنینی خلیہ کے انقطاع کا مقابلہ فرن کے پورے بیض بذرہ کے

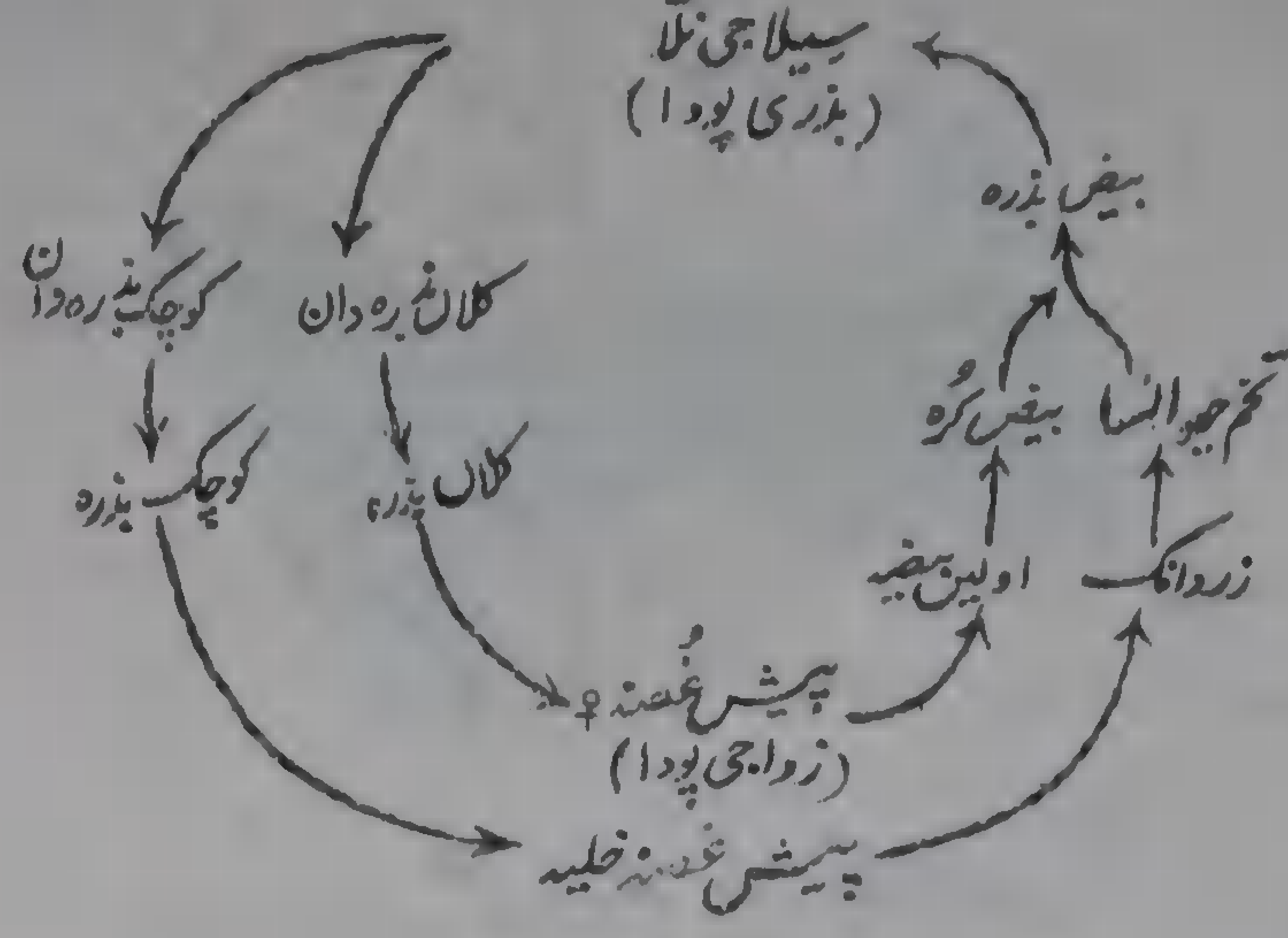


شکل ۲۴۹ سیلاجی نلا کا جنین۔
(طولی تراش)

انقطاع سے کر سکتے ہیں۔ وہ اساسی، ربعی، اور ثمنی دیواروں کے ذریعہ سے جو کسی قدر غیر منتظم طور پر بنتی ہیں، آٹھ خلیوں میں منقسم ہوتا ہے، جن میں سے چار خلیوں کی ایک راسی (یا بر اساسی) قطار اور چار خلیوں کی ایک اساسی (زیر اساسی) قطار ہوتی ہے۔ راسی قطار سے تنہ اور دونوں تخم برگ تیار ہوتے ہیں۔ زیر اساسی قطار سے زیر تخم برگ بنتا ہے۔ بعض انواع میں (سیلاجی نلا اسپینو زا میں نہیں) زیر تخم برگ پھول کر ایک بڑا ممص (haustorium) یا جاذب عضو بنتا ہے جس کو پیر (foot) یا "پرورش" (feeder) کہتے ہیں۔ پہلی جڑ اتفاقی ہوتی ہے اور وہ آویزہ کے قریب زیر تخم برگ سے نمویاب ہوتی ہے۔

سیلاجی نلا کے جنین کی بالیدگی کا مقابلہ فرن (صفحہ ۳۸۳) نیز وعائی تخم (صفحہ ۵۹۶) کے جنین کی بالیدگی سے احتیاط کے ساتھ کرنا چاہیے۔ نمو پذیر جنین پیش غنچہ کے زیرین حصہ میں بڑھ آتا ہے۔ پیر غذائی مادہ جذب کرتا ہے۔ بالآخر تنہ اور تخم برگ بذرہ سے نکل کر زمین کے

اوپر بڑھ آتے ہیں، اور اولین جڑ اور دوسری اتفاقی جڑیں زمین میں نیچے کی طرف گھستی جاتی ہیں۔



شکل نمبر ۲۵۰۔ سیلاجی نلا کی سرگزشت حیات کا ترسیمی خاکہ

ف ۳۴۔ سیلاجی نلا کی سرگزشت حیات جو شکل نمبر ۲۵۰ میں ترسیمی طور پر دکھائی گئی ہے نہایت اہم ہے اور اس سے حسب ذیل نکات ظاہر ہوتے ہیں جو قابل غور ہیں:۔

(۱) دگر بذری (Heterospory) کی ابتداء۔ جنس یا صنف کی تفریق ایک درجہ آگے چلی گئی ہے۔ یہاں ہمیں نہ صرف دو قسم کے پیش غنصے ملتے ہیں جیسے کہ اکوزیٹم میں، بلکہ یہ پیش غنصے دو مختلف جسامت کے بذروں سے نمو یاب ہوتے ہیں۔

(۲) زواجی پودے کی نسل کی جسامت میں بڑھتی ہوئی تخفیف۔

(۳) زواجی پودے کی آزادی کا تدریجی نقصان یہاں تک کہ

اِس جنس کی بعض انواع میں اُس کی پوری زندگی اُس کے مورث بذری پودے پر ایک طفیلی کی حیثیت سے گذرتی ہے۔

(۴) ہر کلاں بذرہ دان میں فعلی کلاں بذروں کی تعداد میں تخفیف — اِس سلسلہ میں سیلاجی نِلّا (Selaginella) کی ایک نوع (س۔ روپسٹرِس) بہت دلچسپ ہے۔ بیشتر انواع میں کلاں بذرہ دان کے چاروں بذرے سب پختگی کو پہنچتے ہیں، لیکن اس نوع میں تین، دو بلکہ صرف ایک کلاں بذرہ ہی فعلی ہو سکتا ہے اور دوسرے غیر معضے (disorganized) ہو جاتے ہیں (یعنے پارہ پارہ ہو جاتے ہیں)۔

اگر متذکرۂ بالا حقائق بخوبی ذہن نشین کر لیے جائیں تو ہم بیج کی ابتداء کا پتہ چلا سکتے ہیں، جو زہراوی پودوں کی ایک نہایت مخصوص و ممیّز پیچیدہ ساخت ہے۔ اِس سے ظاہر ہوگا کہ مادری پودے پر زواجی پودے کے برقرار رہنے کا یہ مطلب ہے کہ بذرہ دان (جن میں پختہ مادہ پیشِ عضے موجود ہوتے ہیں) پودے سے لگے رہنے کی حالت ہی میں باروری عمل میں آجائے۔ یہ تعلق نوع س۔ روپسٹرِس (S. rupestris) میں فی الحقیقت اُس وقت تک قائم رہتا ہے جب تک کہ آیندہ بذری پودا (جنین) ایک جڑ اور تخم برگ نہ پیدا کردے۔ اس درجہ میں نوع روپسٹرِس کا کلاں بذرہ دان تمام اغراض و مقاصد کے لحاظ سے ایک "بیج" ہی ہے۔ بیج کے بننے کا خاص مقصد آیندہ بذری پودے کی حفاظت اور تغذیہ ہے، یہاں تک کہ وہ اس قدر ترقی حاصل کرلے کہ جڑ قائم کر کے ایک آزاد زندگی بسر کر سکے۔

یہ معلوم کرنا دلچسپی سے خالی نہیں کہ دو نہایت قدیم رکازی پودوں میں بھی جو سیلاجی نِلّا سے مماثل ہیں) بیج لگے ہوئے تھے۔ اِن بیجوں کو علی الترتیب لیپی ڈوکارپن (Lepidocarpon) اور میاڈیسمیا (Miadesmia) کے ناموں سے موسوم کیا گیا ہے۔

اکوئزیٹم (Equisetum)، فرن اور سیلاجی نیلا کی سوانح حیات کا بطور مقابلہ کرنا چاہیے۔ اگرچہ اُن میں کئی اختلافات ہیں جن کی بناء پر ان تین اقسام کو ویاسکیولر کرپٹوگیمس کی مختلف جماعتوں میں رکھا گیا ہے لیکن طالب علم کو معلوم ہوگا کہ ان کے سوانح حیات کا عام امر نہایت مماثل ہے۔ ان تینوں میں کم و بیش ممتاز تبادلۂ نسل موجود ہے، اور ان کے سوانح حیات میں مماثل موقعوں پر معادل یا متجانس ساختیں واقع ہوتی ہیں۔ اُن ترسیمی سوانح حیات کی مدد سے جو درج کیے گئے ہیں طالب علم ان کے نسبتہً اہم اور نمایاں تجانسات کو زیادہ آسانی کے ساتھ سمجھ سکیگا۔

زواجی پودے کا انحطاط اس نقطہ پر ختم نہیں ہوتا بلکہ وہ اتنی دور تک چلا گیا ہے کہ زہراوی پودوں میں تمام تر مادہ پیش عُضنہ مستقلاً کلاں بذرہ میں بند رہتا ہے، اور اس میں کبھی کلوروفل کا نام و نشان تک موجود نہیں ہوتا ہے نرخلیہ کو پوشیدہ ادلین بیضے کے پاس ایک خاص آلہ کے ذریعہ سے پہنچنا پڑتا ہے۔ یہ آلہ زیرہ کی نلی ہے، جو بر اُفتادہ بافتوں میں سے سوراخ کر کے اُس کے منزل مقصود تک پہنچنے کے لیے متوافق ہوتی ہے (دیکھو ابواب ۱۶ اور ۱۷)۔

ث۔ لائیکوپوڈیم

(D. Lycopodium)

۳۵ ۔ عام خصائص : — جنس لائیکوپوڈیم (کلب ماس = Club-moss) میں تقریباً سو انواع شامل ہیں۔ یہ ٹریڈو فائٹا کی اُسی جماعت سے متعلق ہے جس سے سیلاجی نیلا متعلق ہے۔ بیشتر انواع چھوٹے پودے ہوتے ہیں، لیکن بعض ۴ یا ۵ فٹ کی بلندی تک پہنچتے ہیں متعدد مدارینی انواع برپوشے[1] ہیں۔ برطانیہ کی پانچوں

[1] برنباتی

اکوزیٹم (Equisetum)، فرن اور سِیلاجی نلاؔ کی سوانح حیات کا بطور مقابلہ کرنا چاہیے۔ اگرچہ اُن میں کئی اختلافات ہیں جن کی بناء پر ان تین اقسام کو ویاسکیولر کرپٹوگیمس کی مختلف جماعتوں میں رکھا گیا ہے لیکن طالب علم کو معلوم ہوگا کہ ان کے سوانح حیات کا عام امر نہایت مماثل ہے۔ اِن تینوں میں کم و بیش ممتاز تبادلۂ نسل موجود ہے، اور ان کے سوانح حیات میں مماثل موقعوں پر معادل یا متجانس ساختیں واقع ہوتی ہیں۔ اُن ترسیمی سوانح حیات کی مدد سے جو درج کیے گئے ہیں طالب علم اِن کے نسبتہً اہم اور نمایاں تجانسات کو زیادہ آسانی کے ساتھ سمجھ سکیگا۔

زواجی پودے کا انحطاط اِس نقطہ پر ختم نہیں ہوتا بلکہ وہ اتنی دُور تک چلا گیا ہے کہ زہراوی پودوں میں تمام تر مادہ پیش عُضنہ مستقلاً کلاں بذرہ میں بند رہتا ہے، اور اُس میں کبھی کلوروفل کا نام ونشان تک موجود نہیں ہوتا ہے نرخلیہ کو پوشیدہ اولین بیضے کے پاس ایک خاص آلہ کے ذریعہ سے پہنچنا پڑتا ہے۔ یہ آلہ زیرہ کی نلی ہے، جو بر اُفتادہ بافتوں میں سے سوراخ کرکے اُس کے منزل مقصود تک پہنچنے کے لیے متوافق ہوتی ہے (دیکھو ابواب ۱۶ اور ۱۷)۔

ث۔ لائیکوپوڈیم

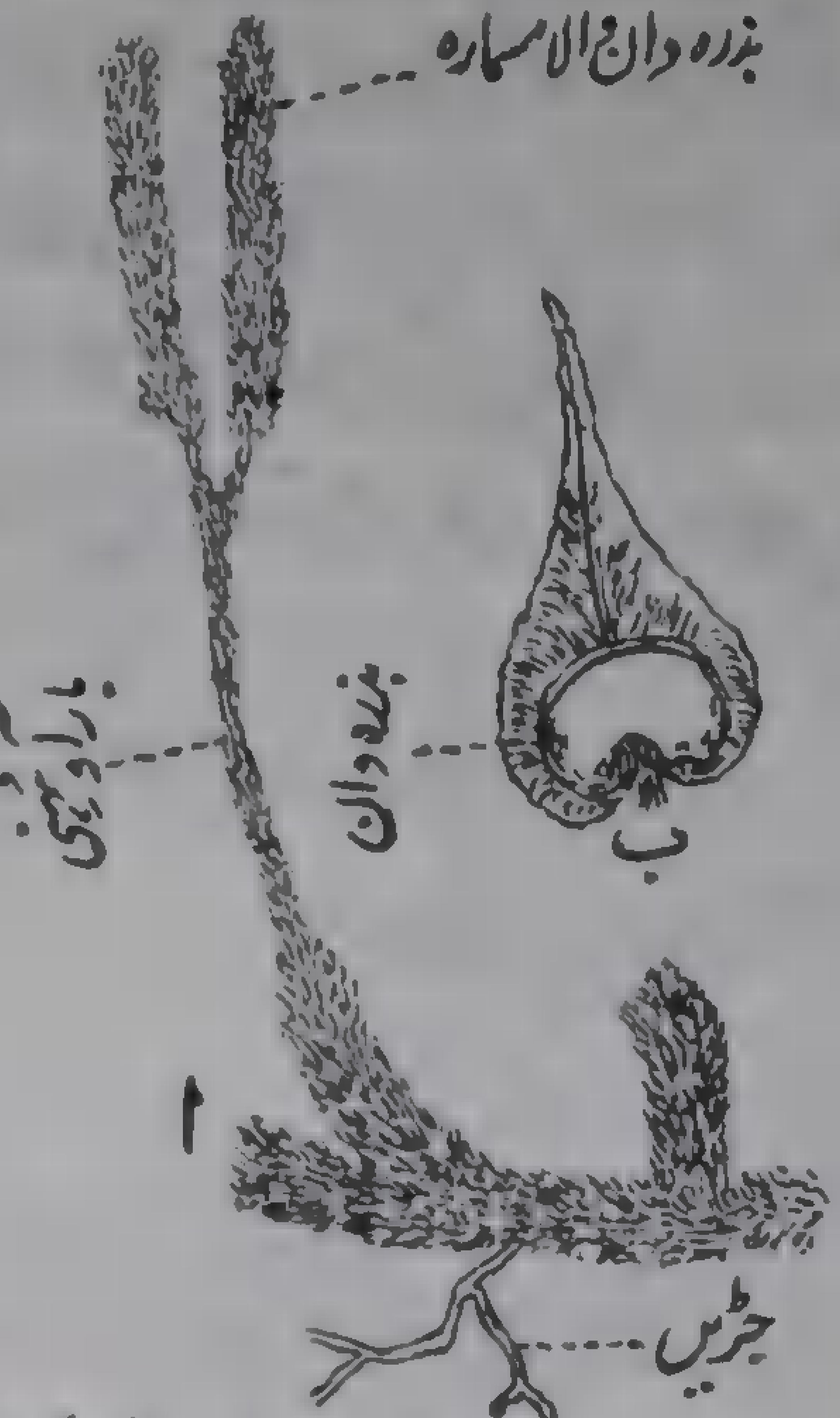
(D. Lycopodium)

۳۵۔ عام خصائص:۔ جنس لائیکوپوڈیم (کلب ماس=Club-moss) میں تقریباً سو انواع شامل ہیں۔ یہ ٹریڈوفائٹا کی اُسی جماعت سے متعلق ہے جس سے سیلاجی نلاؔ متعلق ہے۔ بیشتر انواع چھوٹے پودے ہوتے ہیں، لیکن بعض ۴ یا ۵ فٹ کی بلندی تک پہنچتے ہیں متعدد مدارینی انواع برپودےؔ ہیں۔ برطانیہ کی پانچوں

لہ برنباتی

انواع پہاڑیوں پر پائی جاتی ہیں، اور وہ نمایاں خشک پودوں کے خصائص ظاہر کرتی ہیں سب سے عام ل کلاوٹیم (L.clavatum) عام کلب ماس، (Stag's-horn Moss) اور ل سلیگو L. Selago ہیں۔

یہ پودا بذری پودا ہوتا ہے (شکل ۲۵۱)۔ عام منظر میں وہ سیلاجی نلا سے مشابہ ہوتا ہے۔ مضبوط نازک تنے

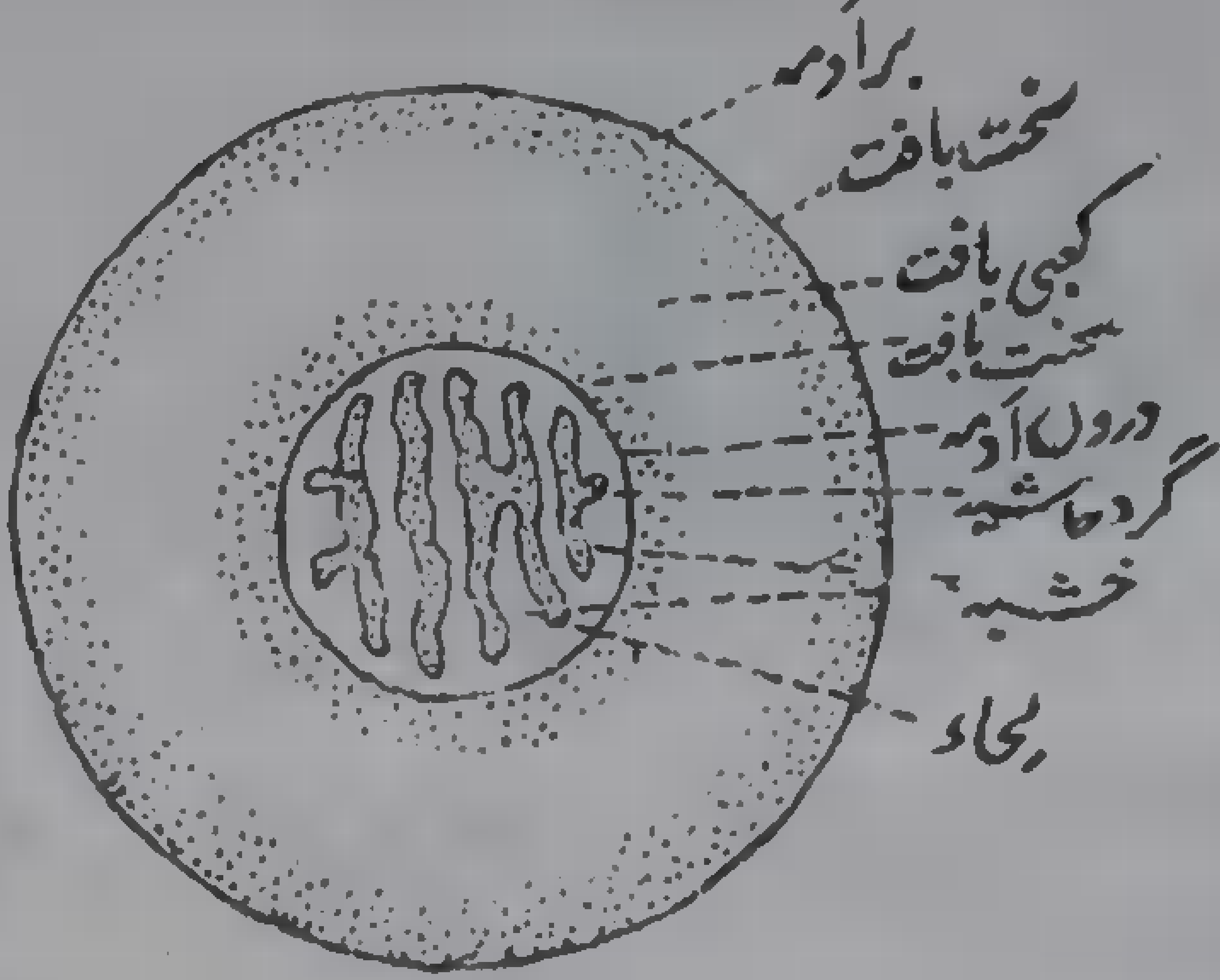


شکل ۲۵۱۔ ا۔ لائیکو پوڈیئم کلاویٹم کا ایک حصہ جس میں تنہ، پتے، جڑیں اور بذرہ دان والا اسمارہ دکھائے گئے ہیں۔
ب۔ بذری پتے اور بذرہ دان کا سطحی منظر۔

جو کھڑے (ل۔ سلیگو) یا رینگنے والے (ل۔ کلاویٹم) ہوتے ہیں چھوٹے کرخت پتوں سے بالکل ڈھکے ہوئے ہوتے ہیں جو اکثر پیچدار ترتیب میں ہوتے ہیں۔ پتوں میں زبانک نہیں ہوتی۔ بعض انواع کے تنے کی شاخیں دو فرعی ہوتی ہیں۔ دوسروں میں یہ شاخیں دراصل جانبی ہوتی ہیں اگرچہ وہ دو فرعیت سے مشابہ معلوم ہوتی ہیں۔ اتفاقی جڑیں ہوتی ہیں اور وہ دو فرعی طریقہ پر شاخیں نکالتی ہیں۔

ل۔ سلیگو کے تنہ میں ایک مرکزی ساقداں وعائی استوانہ (نخز ستون) ہوتا ہے۔ وعائی بافت کی ترتیب مختلف انواع میں مختلف ہوتی ہے، لیکن عموماً خشبہ کی کئی کرنیں یا تختیاں ہوتی ہیں

جن کے درمیان لحاؤں کی کرنیں یا تختیاں حائل ہوتی ہیں (شکل ۲۵۲)۔
بعض انواع، مثلاً سیلا جی نیلا میں، نخزخشبہ بروں کمانی ہوتا ہے، لیکن
دوسری انواع میں وہ کسی قدر میان کمانی ہوتے ہیں، یعنی چند مرکز گریز
سانس نالیاں بھی ہوتی ہیں (جو نخز خشبہ کے باہر واقع ہوتی ہیں) خشبہ
اور لحاء کے درمیان واصل بافت (Conjunctive tissue) ہوتی ہے
اور پورا وعائی استوانہ گرد حاشیہ اور دروں ادمہ سے گھرا ہوا ہوتا ہے۔
جڑ کا وعائی استوانہ تنہ کے وعائی استوانہ کی طرح ہوتا ہے۔ پتوں میں



شکل ۲۵۲۔ لائیکوپوڈیم اَنوٹینم کے تنہ کی عرضی تراش کا خاکہ

صرف ایک وسطی ہم مرکز حزمہ ہوتا ہے۔ جڑ اور تنہ دونوں راسی خلیوں کے
ایک گروہ سے نمویاب ہوتے ہیں۔

ف ۳۶۔ بذرہ دان اور بذرے (شکل ۲۵۱)۔ لائیکوپوڈیم
ہم بذری پودا ہے۔ سب بذرہ دان علٰحدہ علٰحدہ پتوں کی بغلوں میں نہیں

ا۔ Exarch = بروں آغازی (جدید ترجمہ) ۲۔ Mesarch = میان آغازی

بلکہ قاعدے کے قریب بالائی سطحوں پر واقع ہوتے ہیں۔ بعض انواع، مثلاً ل۔ سلیگو، کے تنوں میں عقیم (barren) اور خصیب (fertile) خطے متبادل پائے جاتے ہیں۔ بذری پتے مجموعی یا کسی طرح مختص نہیں ہوتے اور وہ عقیم پتوں سے مشابہ ہوتے ہیں۔ دوسری انواع، مثلاً ل۔ کلاوٹیم میں بذری پتے "مساروں" پر لگے ہوئے ہوتے ہیں جو مخصوص شاخوں پر واقع ہوتے ہیں، اور شکل میں معمولی پتوں سے مختلف ہوتے ہیں۔

جیسا کہ سیلاجی نلا میں ہوتا ہے، بذرہ دان خلیوں کے ایک گروہ سے نمو یاب ہوتا ہے، اور پختہ ہونے پر اُس میں کثیر التعداد چھوٹے چوسطحی بذرے ہوتے ہیں۔

۳۷ - زواجی پودا (Gametophyte) ——

بذرے اُبھ کر بیش غُصنے پیدا کر دیتے ہیں، یہ اگرچہ چھوٹے ہوتے ہیں لیکن وعائی کریپٹوگیمس میں سب سے زیادہ پیچیدہ پائے جاتے ہیں۔ یہ ل۔ کلاوٹیم اور دوسری انواع میں بصلئی، کم و بیش مخروطی، زمیں دوز اجسام ہوتے ہیں، جن میں سبزی (chlorophyll) نہیں ہوتی اور جو ایک دروں نباتی (endophytic) پھپھوند جڑ (mycorhiza) کے ذریعہ سے گند پودے کی زندگی بسر کرتے ہیں۔ دوسری انواع (مثلاً ل۔ سلیگو) میں بیش غُصنہ کا نچلا زمیں دوز حصہ ہی صرف ایسا ہوتا ہے۔ اوپر والا حصہ زمین کی سطح پر پہنچ کر کلوروفل پیدا کر کے کم و بیش فصی بن جاتا ہے۔ بیش غُصنے مشترک صنفی (monœcious) ہوتے ہیں اور اُن میں سیلاجی نلا کی طرح اولین بیضے اور زردانک دونوں لگے ہوئے ہوتے ہیں۔

۳۸ - جنینی تکوّن (Embryogeny) —— نمو کے ابتدائی درجے سیلاجی نلا (صفحہ ۶۱۷) سے مماثل ہوتے ہیں۔

خلیوں کی زیر اساسی قطار سے پاؤں یا ممص (foot or haustorium) بنتا ہے، جو ممکن ہے کہ چھوٹا ہی رہے (ل۔ سلیگو) یا اگر پیش غضنہ گہری نشست کا ہو تو ممکن ہے کہ قوی نمو یافتہ ہو (ل۔ کلا ڈیٹم)۔ خلیوں کی راسی قطار سے تنہ، بیج پتا، زیر تخم برگ، اور پہلی جڑ بنتی ہے۔ چند انواع (مثلاً ل۔ کلاڈیٹم) میں بظاہر دو بیج پتے ہوتے ہیں۔ پہلی جڑ اتفاقی ہوتی ہے اور بعض انواع میں بروں نموئی ہوتی ہے۔

ف ۳۹۔ سرگزشتِ حیات کے متعلق یادداشت

یادداشت:۔ لائیکوپوڈیئم اور سیلا جی نلا میں یہ نمایاں اختلاف ہے کہ اول الذکر ہم بذری پودا ہے۔ لیکن چونکہ یہ دونوں اجناس متعدد دوسرے خصائص میں باہم مشابہت رکھتی ہیں (جس کی وجہ سے دونوں ویاسکیولر کرپٹوگمیس کے ایک ہی گروہ میں شمار کی جاتی ہیں) لہٰذا اس واقعہ سے ظاہر ہے کہ یہ اختلاف جماعت بندی کے نقطۂ نظر سے کوئی بڑی اہمیت نہیں رکھتا۔ ویاسکیولر کرپٹوگمیس (زندہ اور رکازی دونوں) کے عام مطالعہ سے اس نتیجہ کی تصدیق ہوتی ہے کہ درآنحالیکہ ہم بذری حالت بلاشبہ بہت ابتدائی ہے، دِگر بذری حالت مختلف گروہوں میں آزادانہ طور پر دورانِ ارتقا میں پیدا ہوئی ہے۔

لائیکوپوڈیئم کی سرگزشتِ حیات سے یہ بھی پتہ چلتا ہے کہ ہم بذری اقسام میں زواجی پودے خوب نمو یافتہ ہوتے ہیں۔ سیلا جی نلا کے تعلق میں ہم نے پیش غضنوں کی جو تخفیف دیکھی ہے، وہ دِگر بذری حالت کے ارتقا سے تعلق رکھتی ہے۔

ے تخم برگ

سولھواں باب

برہنہ تخم

Gymnosperms

ا۔ عام - برہنہ تخمی زہراوی پودوں میں اتنی اعلیٰ درجہ کی تفریق نہیں ہوتی جتنی کہ دعا تخموں میں ہوتی ہے، اور وہ کئی لحاظ سے ویاسکیولر کرپٹوگیمس سے بہت مشابہت رکھتے ہیں، گویا کہ وہ ایک درمیانی گروہ بناتے ہیں۔ وہ بڑے پودے ہوتے ہیں، یا تو جھاڑیاں یا درخت، جن میں سائیکڈز (Cycads)، کونیفرز (Conifers) اور نیٹیسی (Gnetaceæ) شامل ہوتے ہیں۔ آخرالذکر گروہ بہت چھوٹا ہوتا ہے، اُس کے الف (affinities) مشتبہ ہیں، لیکن وہ دعا تخموں ہی سے قربت رکھتا ہے۔

دعا تخموں کی طرح برہنہ تخموں کے تناسلی اعضا بھی پھولوں کی شکل میں مجتمع ہوتے ہیں، لیکن یہ پھول دعا تخموں کے پھولوں سے یوں اختلاف رکھتے ہیں کہ جب ثمر برگ موجود ہوتے ہیں تو بیضدان (ovules) اُن کی بالائی سطحوں پر آزادانہ منکشف ہوتے ہیں۔ ثمر برگ بند ہوکر

بیض خانہ، نے، اور کلغی نہیں بناتے۔ اسی وجہ سے ان کا نام برہنہ تخم (gymnosperm = عریاں + بیج) ایک یونانی مادّے سے ماخوذ ہے۔ پھول ہمیشہ یک جاتی ہوتے ہیں۔ پودے عموماً مشترک صنفی، بعض اوقات جدا صنفی ہوتے ہیں [یو (Yew)، جونیپر (Juniper)، سائیکڈز (Cycads)]۔

برہنہ تخموں کا سب سے زیادہ اہم گروہ کونیفرز (Conifers) یعنی مخروطیہ دار درختوں کا ہے، جن پر مخروط لگے ہوئے ہوتے ہیں۔ اس کی وجہ تسمیہ یہ ہے کہ ان کے پھول عموماً وہ مخصوص و ممیز شکل رکھتے ہیں جو مخروطیوں کے نام سے مشہور ہے۔ اس کے نمائندے ہندوستانی نبات میں خوب پائے جاتے ہیں، خصوصاً ہمالیہ میں، جہاں کونیفرز کا جنگل بہت وسیع رقبوں میں پھیلا ہوا ہے۔ اس میں پائنز (Pines)، فرس (Firs)، اسپروسس (Spruces)، جونیپرز (Junipers)، یوز (Yews) اور سیڈارز (Cedars) شامل ہیں۔ سڈرس ڈیوڈارا (Cedrus deodura) ہمالیہ کا مشہور دیو دار کا درخت ہے۔ اصلی پائنز، جنس پائنس (Pinus) بناتے ہیں، جس کی پائنس لانگیفولیا (P. longifolia) (چیڑ) اور پائنس اکسلسا (P. excelsa) (کیل) سب سے زیادہ مشہور ہندوستانی انواع ہیں۔ پائنس گیرارڈیانا (P. Gerardiana) کے بیج جو شمالی مغربی ہمالیہ اور افغانستان کے خشک اندرونی حصوں میں پایا جاتا ہے، تجارتی چلغوزہ ہیں۔

مندرجۂ ذیل بیان پائنس سلوسٹرس (P. sylvestris) سے متعلق ہے لیکن اس کے بیشتر حصّے کا اطلاق پائنس لانگیفولیا (چیڑ) پر بھی یکساں طور پر ہوگا۔ یہ پائنس سلوسٹرس سے خصوصاً اس امر میں اختلاف رکھتا ہے کہ اس کے پختہ مادہ مخروطیے نسبتہً بہت بڑی جسامت کے ہوتے ہیں، اور ہر مہمیز (spur) میں بجائے دو کے تین پتّے ہوتے ہیں۔

۱- پائینس سلوسٹرس

(Pinus Sylvestris)

۲- پائینس کے بیرونی خواص :-



شکل ۲۵۳ - پائینس سلوسٹرس کی ٹہنی جو ماہ مئی میں کاٹی گئی۔
پرانی پست ٹہنیوں اور پتوں کا بیشتر حصہ نکال دیا گیا ہے۔

پختہ پودا ایک بڑا درخت ہوتا ہے۔ تمثیلی حالتوں میں اُس کی لمبی اصل جڑ (taproot) ہوتی ہے۔ لیکن اکثر اوقات جانبی جڑیں بھی قوی طور پر نمو یافتہ ہوتی ہیں اور ابتدائی جڑ مقابلۃً چھوٹی ہوتی ہے۔ اصل استوانی تنہ کھردری چھلکے دار چھال سے ڈھکا ہوا ہوتا ہے۔

ثانوی بالیدگی اسی طرح عمل میں آتی ہے جس طرح کہ دو تخم برگوں میں، اور اس لیے تنہ راس کی طرف گاؤ دُم ہوتا جاتا ہے۔

شاخیں جو بظاہر گھیردں میں بنتی ہیں، ہر موروثی محور پر جانبی کلیوں سے نمویاب ہوتی ہیں۔ یہ پوست برگوں کی بغلوں میں سالانہ بالیدگی کے اختتام پر تیار ہوتی ہیں۔ شاخوں کے اس باقاعدہ نمو کی وجہ سے اس درخت کی شکل میں نہایت عمدہ تشاکل پیدا ہو جاتا ہے، جو اکثر اوقات متعدد شاخوں کے ضایع ہو جانے کی وجہ سے خراب ہو جاتا ہے۔ ان معمولی شاخوں کے علاوہ (جو غیر محدود طریقہ پر بڑھنے کی وجہ سے غیر محدود بالیدگی کی ٹھنیاں کہلاتی ہیں)، دوسری کثیر التعداد **بونی ٹہنیاں** (dwarf-shoots) یا محدود بالیدگی کی ٹھنیاں بھی موجود ہوتی ہیں (شکل ۲۵۳)۔ یہ اُن بھورے پوست برگوں کی بغلوں میں بھی نمودار ہوتی ہیں جو اصلی شاخوں پر لگے ہوئے ہوتے ہیں

پتے دو طرح کے ہوتے ہیں:- (ا) **پوست برگ**، (scale-leaves) جن کا ابھی تذکرہ کیا جا چکا ہے، صرف یہی غیر محدود بالیدگی کی ٹہنیوں پر واقع ہوتے ہیں، اور بونی ٹہنیوں پر بھی موجود ہوتے ہیں؛ (ب) **سبز سوزن نما معمولی پتے** (acicular foliage leaves) جنہیں عام طور پر "سوئیاں" (needles) کہتے ہیں۔ یہ محض بونی ٹہنیوں پر واقع ہوتے ہیں، اور راست غیر محدود بالیدگی کی ٹہنیوں پر نہیں ہوتے۔

بونی ٹہنیوں کو مع اُن کے سبز پتوں کے گچھوں کے "مِھمیز" ("spurs") کہتے ہیں۔ ہر گچھے میں سبز پتوں کی تعداد پائینس کی نوع کے لحاظ سے مختلف ہوتی ہے۔ پائینس سلوسٹرس میں دو ہوتے ہیں، اور بونی ٹہنیوں کو مع پتوں کے "دو برگی مھمیز" ("bifoliar spurs") کہتے ہیں۔ یہ کئی سال تک قائم رہتے ہیں، جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ یہ درخت سدا بہار ہے۔ جب یہ جھڑ جاتے ہیں، اور ایسا بالآخر ہوتا ہی ہے؛ تو در اصل بونی ٹہنیاں جھڑ جاتی ہیں اور اُن کے ساتھ

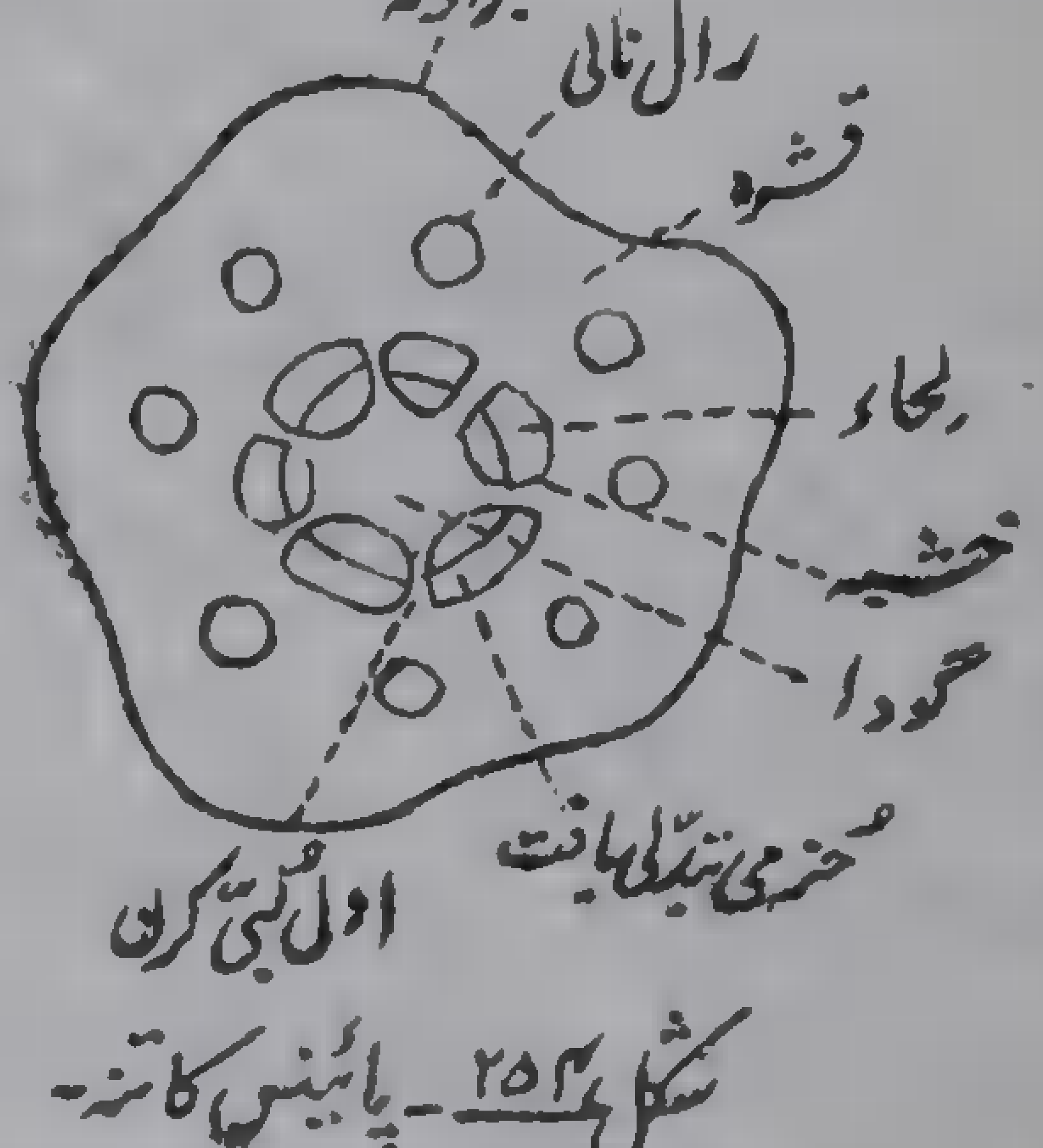
پتے بھی جھڑتے ہیں۔

پائینس میں نباتی بازتولید کی قوت نہیں ہوتی۔

اصل جڑ (tap-root) کی موجودگی برہنہ تخموں کی ممتاز خصوصیت ہے۔ بہت سوں (مثلاً پائسیا picea یا اسپروس میں) صرف ایک ہی قسم کے پتے اور ٹہنیاں ہوتی ہیں۔ شاخیں بغلی ہوتی ہیں، لیکن تمام پتوں کی بغلوں میں کلیاں نہیں ہوتیں۔ پائینس کے سولی پتوں کی بغلوں میں کلیاں نہیں پھوٹتیں۔

۳۔ تنہ کی ساخت ـــــ کونیفر کے تنہ کی بافتوں کی عام ترتیب دو تخم برگوں سے قریبی مشابہت رکھتی ہے۔ وہ کامل ستونی (eustelic) ہوتی ہے (صفحہ ۱۳۹)۔ راس پر ایک کوچک خلوی متقسمہ (meristem) ہوتا ہے۔ اس میں میان تہ (periblem) سے الگ کوئی اَدمہ زا (dermatogen) نہیں ہوتا۔ قشرہ اور براَدمہ دونوں ایک مشترک تہ (میان تہ) سے آغاز پذیر ہوتے ہیں۔

اوّلی حالت میں حزمے (bundles) (شکل ۲۵۲) مشترک، متحد مجانب، اور کھلے ہوتے ہیں، اور عرضی تراش میں ایک حلقہ بناتے ہیں۔ پائینس کے اوّلی حزمے نزدیک نزدیک واقع ہوتے ہیں، چنانچہ اُن کے



شکل ۲۵۲۔ پائینس کا تنہ۔
(عرضی تراش کا خاکہ)

درمیان کی لبی کرنیں نہایت تنگ ہوتی ہیں۔ زمینی بافت گودا، قشرہ، اور لبی کرنوں میں متفرق ہوتی ہے۔ گرد حاشیہ (pericycle) بین بافتی (parenchymatous) ہوتا ہے اور اس لیے قشری بافت سے بآسانی تمیز نہیں کیا جا سکتا۔ یہی حالت دراَدمہ (endodermis) کی ہے جو قشری خلیوں کی سب سے اندرونی تہ ہے۔ اسی واسطے اوّلی حزموں میں گرد حاشیئی سخت بافت (sclerenchyma) یا سخت ہبابئیہ (hard bast) نہیں پائی جاتی۔

قشرہ میں بڑی رال نالیاں پائی جاتی ہیں۔ ہر نالی غددوی افرازی برظلمی خلیوں کی ایک تہ سے گھری ہوتی ہے۔ چونکہ نوخیز تنہ کی عرضی تراش بونی ٹہنیوں کے قاعدوں میں سے گذرتی ہے لہذا اُس کا خاکہ بے قاعدہ ہوتا ہے۔ بیرونی قشرہ میں کسی قدر لگنن دار زیر اَدمی تہ شناخت کی جا سکتی ہے۔

ثانوی بالیدگی بالکل اُسی طرح عمل میں آتی ہے جس طرح کہ دو تخم برگوں میں (صفحات ۱۴۰ تا ۱۴۸) کیمبیئم کے حلقہ سے ثانوی چوب اور لحاد (phlœm) پیدا ہوتے ہیں، اور کاگ جن (phellogen) سے کاگ اور چھال۔ کاگ جن یا کاگی کیمبیئم کی بافت کی ابتداء قشری بافت میں سطح کے قریب ہوتی ہے گو یہ ابتدا سب سے بیرونی تہ میں نہیں ہوتی، اور بعد میں کاگ جن کے مماسی خطوط (tangential lines) کی متواتر پیدائش سے چھلکے دار چھال کی پٹیاں نکل آتی ہیں (صفحہ ۱۴۸)۔

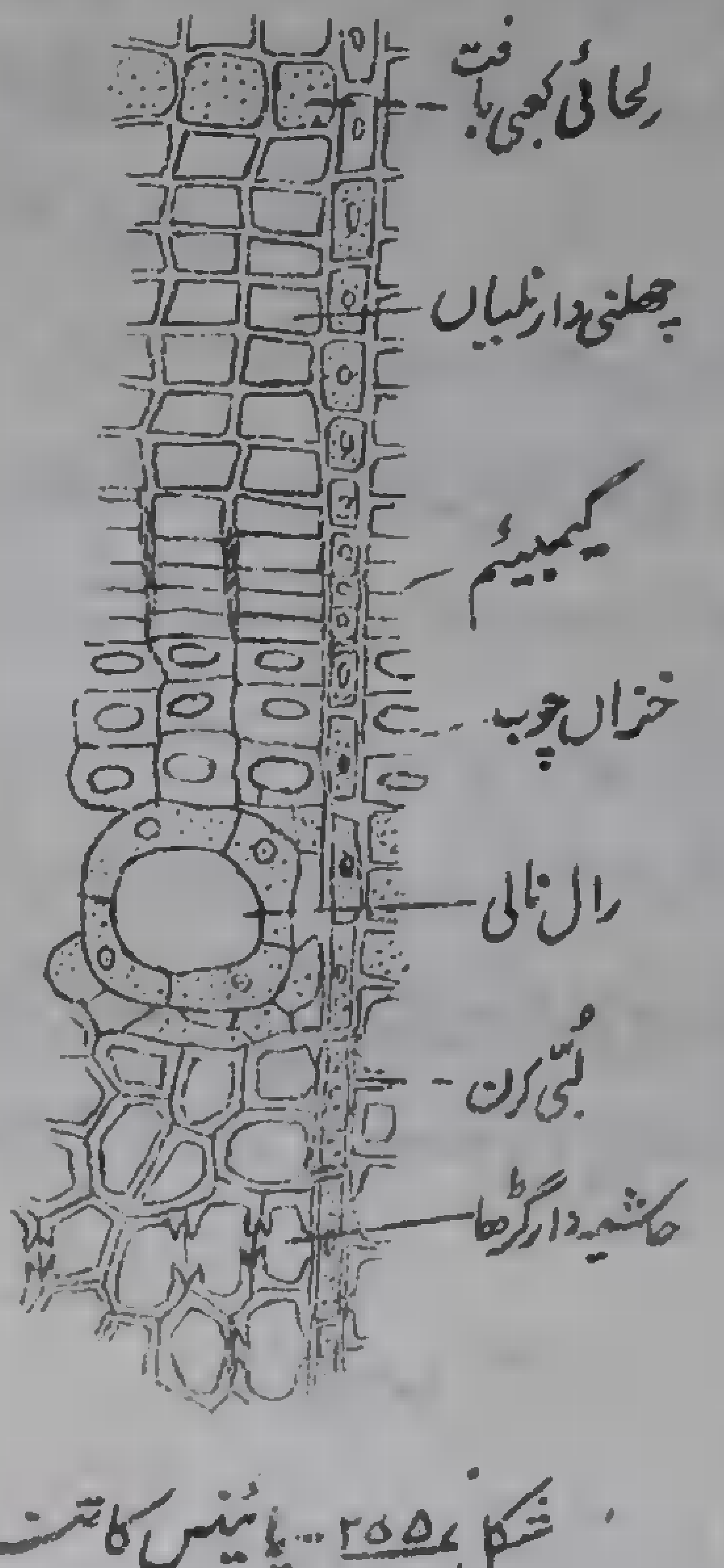
۴۔ تنہ کی بافتیں (اشکال ۲۵۵ تا ۲۵۷)

یہاں دو تخم برگ سے قریبی مشابہت نظر آئیگی۔ تاہم بہت بڑے اختلافات موجود ہوتے ہیں اور خصوصاً وعائی بافتیں نسبتہً بہت سادہ نوعیت کی ہوتی ہیں۔ چوب یا خشبہ (xylem) میں حقیقی اوعیہ نہیں ہوتیں، بلکہ اُن میں سانس نالیاں (tracheides) ہوتی ہیں (کرپٹوگیمس سے مقابلہ کرو) جن میں تمثیلی حاشیہ دار گڑھے ہوتے ہیں۔ تخم خشبہ حلقہ دار اور

رلبی سانس نالیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ابتدائی اور ثانوی چوب میں چھوٹی رال نالیاں موجود ہوتی ہیں اور ہر نالی میں اس کی استری برحلمی تہ ہوتی ہے۔ **رلحاؤں** میں چھلنی دار نلیاں اور لحائی کعبی بافت (parenchyma) ہوتی ہے۔

جوابی خلیے (companion cells) نہیں ہوتے (کریپٹوگیمس سے مقابلہ کرو)۔ یہ چھلنی دار نلیاں لمبوترے، کم و بیش نوک دار (طولی بافتی = prosenchymatous) خلیوں پر مشتمل ہوتی ہیں، جن میں نصف قطری دیواروں پر جابجا چھلنی دار لوحیں واقع ہوتی ہیں۔

لیکن لبی کرنوں کی ساخت دو تخم برگوں کی لبی کرنوں (اشکال ۲۵۶ و ۲۵۷) کی ساخت سے نسبتاً زیادہ پیچیدہ ہوتی ہے۔ ثانوی چوب کی کرنیں جزءً ایسے خلیوں پر مشتمل ہوتی ہیں جن میں نشاستہ ہوتا ہے، اور جزءً سانس نالیوں پر جو نصف قطری سمت



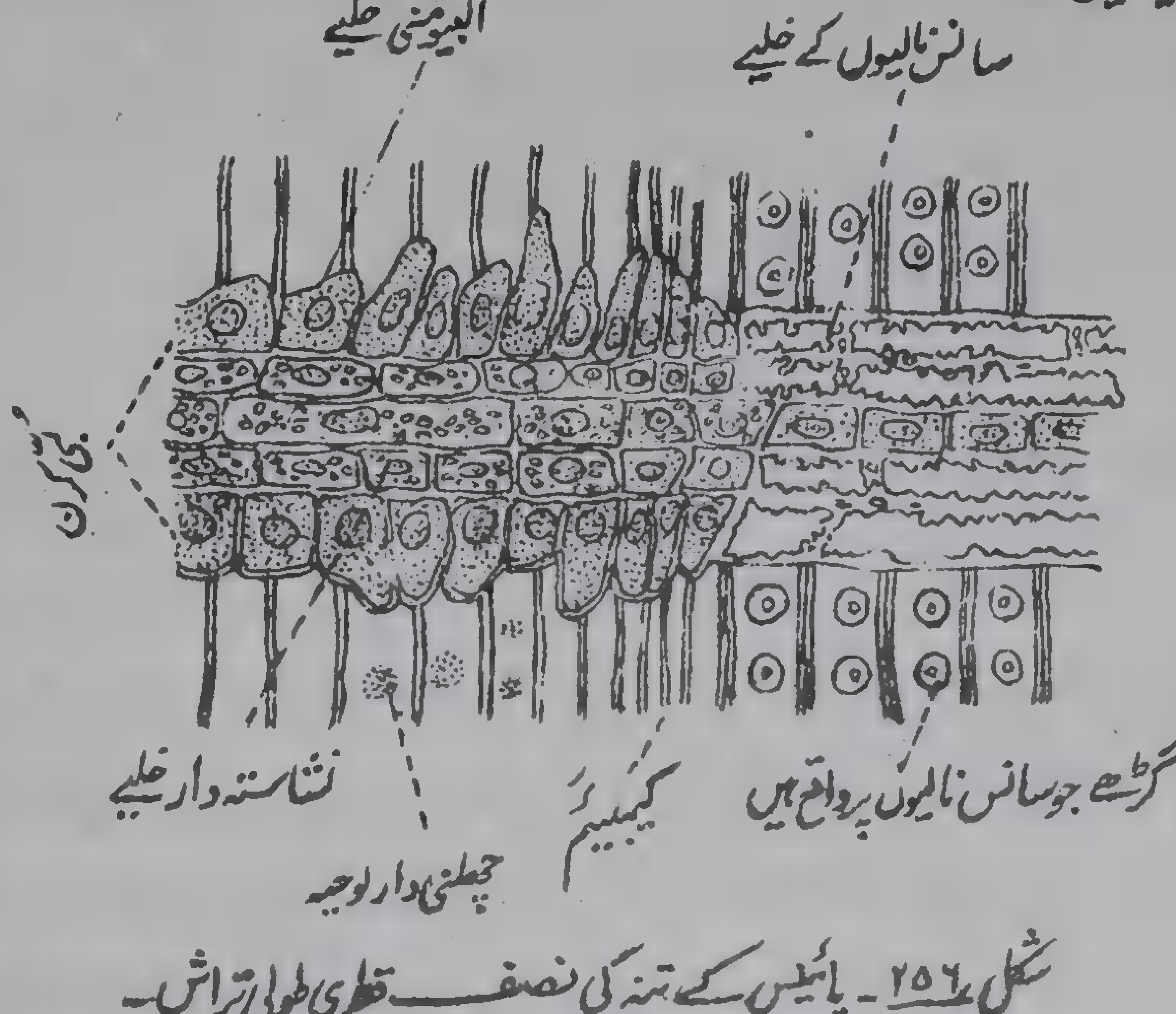
شکل ۲۵۵ ۔ پائینس کا تنہ ۔ عرضی تراش کا ایک حصہ (ثانوی بالیدگی کے بعد)

میں دوڑتی ہیں۔ یہ سانس نالیاں چوب میں سے آبی سیال کا نصف قطری انتشار ہونے دیتی ہیں اور اس طرح چوبی کعبی بافت (wood-parenchyma) کی کمی کی تلافی ہو جاتی ہے۔ ثانوی لحاؤں میں کرنیں کچھ تو نشاستہ دار خلیوں پر مشتمل ہوتی ہیں اور کچھ ایسے خلیوں پر، جن میں البیومن موجود ہوتا ہے۔ لبی کرنوں کی جسامت بہت مختلف ہوتی ہے۔ سب سے چھوٹی کرنوں کی بلندی صرف دو خلیوں کے برابر ہوتی ہے۔

اور چوڑائی ایک خلیہ کے برابر ہوتی ہے۔

اشکال ۲۵۵ تا ۲۵۷ میں چوب کی عرضی اور طولی تراشیں دکھائی گئی ہیں۔ نصف قطری طولی تراشں جس خطے میں سے لی گئی ہے اُس میں لبّی کرنوں سے متوازی دوڑتی ہے، اور مماسی طولی تراش اُن کو عرضاً قطع کرتی ہے۔ اِس سے دونوں تراشوں (اشکال ۲۵۶ و ۲۵۷) کی لبّی کرنوں کے منظروں کے فرق کا سبب اچھی طرح سمجھ میں آجائیگا۔

حاشیہ دار گڑھوں کے منظروں کے اختلافات کا سبب یہ ہے کہ سانس نالیاں چہار جانبی ہوتی ہیں، جن میں سے دو جانب تقریباً نصف قطری اور دو جانب مماسی ہوتی ہیں، اور حاشیہ دار گڑھے نصف قطری دیواروں ہی تک محدود ہوتے ہیں۔ چنانچہ نصف قطری تراش میں، نصف قطری دیواریں آرپار قطع نہیں ہوتیں اور گڑھے سطحی منظر میں دکھائی دیتے ہیں۔ مگر مماسی تراش میں نصف قطری دیواریں آرپار قطع ہوجاتی ہیں اور تراش میں (شکل ۲۵۷) گڑھے دکھائی دیتے ہیں۔



شکل ۲۵۶ ۔ پائینس کے تنہ کی نصف قطری طولی تراش۔
ثانوی چوب اور لحاء کے مقام اتصال پر تراش لی گئی ہے۔

ف۔ جڑ۔ بالیدگی اور عام ترتیب دو تخم برگوں سے مشابہ ہے۔ راسی مقسمہ (apical meristem) میں میان تہ اور بھرنی کی تہیں دکھائی دیتی ہیں، لیکن آدمہ زاکی تہ نہیں ہوتی، اور جڑپوش اور نمودار تہ میان تہ سے ماخوذ ہوتی ہے۔ پائینس میں دو سے چھ تک Y کی شکل کے خشبی حزمے ہوتے ہیں، اور مساوی تعداد کے لحائی حزمے اِن سے متبادل ہوتے ہیں۔ ہر Y کے بازوؤں کے درمیان ایک رال نالی ہوتی ہے اور ممکن ہے کہ گووا بھی موجود ہو۔ یہ ترتیب کونیفرس کا، ایک جماعت کی حیثیت سے، مخصوص و ممیز خاصہ نہیں۔ بیشتر حالتوں میں ستون دو آغازی (di-arch) یا سہ آغازی (tri-arch) ہوتا ہے اور گووا نہیں ہوتا۔

برہنہ تخم کی جڑوں کا گرد حاشیہ کئی تہوں پر مشتمل ہوتا ہے، لیکن دروں ادمہ صرف ایک ہی تہ رکھتا ہے۔ ثانوی بالیدگی اُسی طرح عمل میں آتی ہے جس طرح کہ دو بیج پتوں کی جڑوں میں۔ گرد حاشیہ کی سب سے بیرونی تہ میں کاگ جن (phellogen) کی ابتدا ہوتی ہے۔ چوب اور لحاؤں کی ساخت تنہ کی چوب اور لحاؤں کی ساخت جیسی ہوتی ہے۔ جانبی جڑیں گرد حاشیہ کی دوسری تہ سے نمو یاب ہوتی ہیں۔ سب سے بیرونی تہ عموماً نہیں ڈھانکی ہے



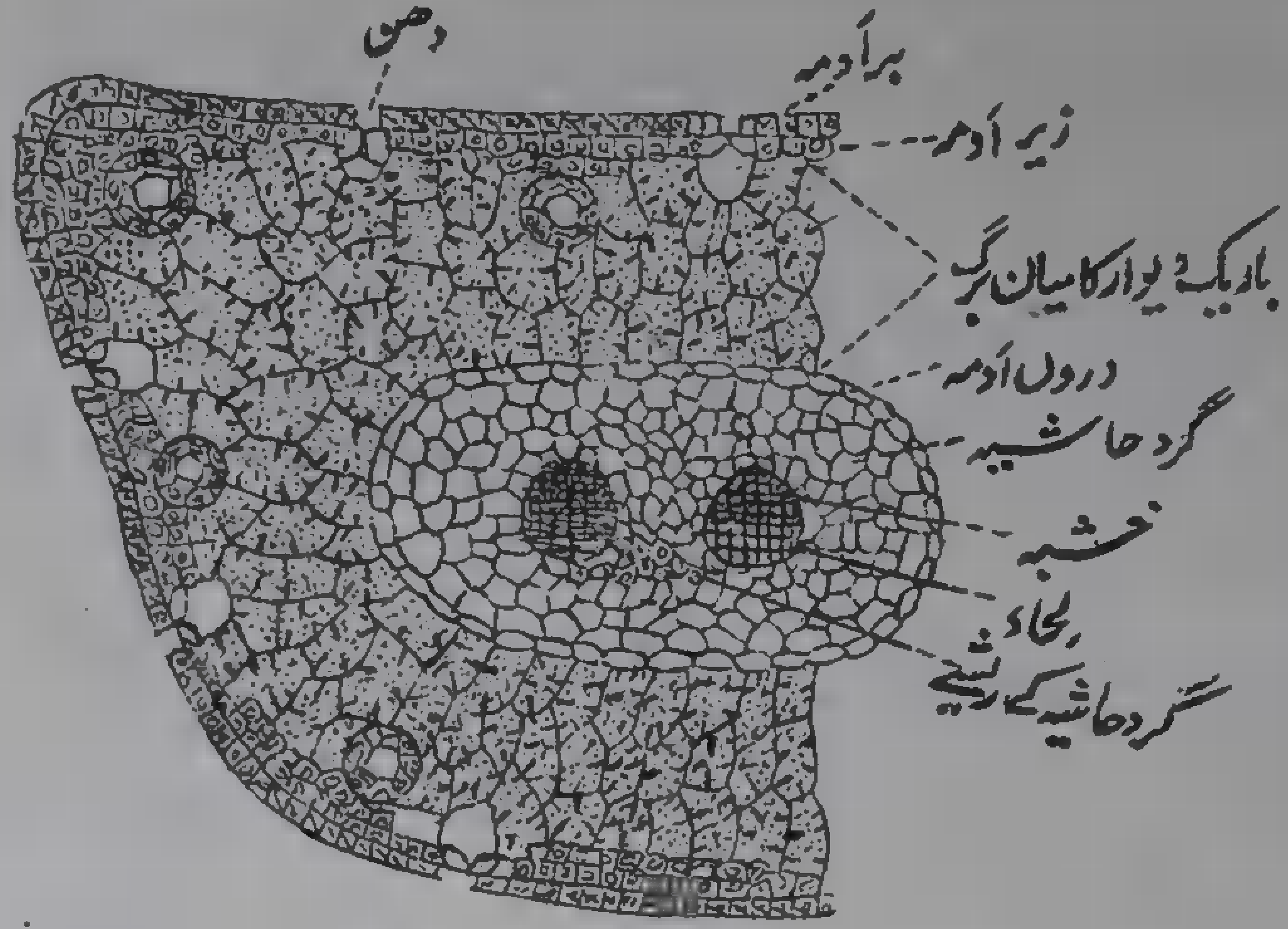
شکل نمبر ۲۵ ۔ پائینس کی ثانوی چوب ۔ ماسی طولی تراش کا ایک حصہ

ہاضمی تھیلی کی تکوین میں مدد ہوتی ہے۔ اِس تھیلی کی وجہ سے جانبی جڑیں قشرہ میں سے سوراخ کرکے باہر کی طرف راستہ کرسکتی ہیں۔ پائینس کی جڑوں میں پھپھوند پر (mycorhiza) ہوتی ہے، اور جڑبال بہت کم ہوتے ہیں۔

ف ٦۔ پتا۔۔۔ شکل ۲۵۸ میں معمولی پتے کی عرضی تراش دکھائی گئی ہے۔ برآدمہ نہایت دبیز دیوار والے خلیوں سے بنتا ہے، جن پر مضبوط پوست چڑھا ہوا ہوتا ہے۔ اُس کی ساری سطح پر دہن (stomata) ہوتے ہیں۔ محافظ خلیے، برآدمہ کی سطح کے لیول سے نیچے گڑے ہوئے ہوتے ہیں، چنانچہ ایک بیرونی کہفہ بن جاتا ہے جس میں سے نیچے دہن تک راستہ ہوتا ہے۔ برآدمہ کے نیچے سخت بافت کا ایک لیفی زیر آدمہ ہوتا ہے جو دہنوں کے نیچے حائل ہوتا ہے۔

بافتی میان برگ (parenchymatous mesophyll) یعنی حصاری (palisade) اور اسفنجی تہوں میں متفرق نہیں ہوتا۔ وہ پتلی دیوار والے خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے جن کی دیواروں میں سیلیولوز کے کثیر التعداد لوحے نما[۵] انطوا (infoldings) ہوتے ہیں جو ان کے کہفوں کے اندر نکلے ہوئے ہوتے ہیں۔ غالباً اِن کی موجودگی پتے کی ہوائی فضاؤں کے کمزور نمو سے متعلق ہوتی ہے، کیونکہ یہ خلوی دیوار کی اندرونی سطح کو بڑھا دیتی ہیں، اور اسی واسطے یہ تخزمایہ کی اخراجی اور جاذب سطح میں بھی زیادتی پیدا کردیتی ہیں۔ اِن خلیوں میں کثیر التعداد سبز مایے اور نشاستہ کے ذرات ہوتے ہیں۔ میان برگ میں زیر آدمہ کے عین نیچے متعدد رال نالیاں ہوتی ہیں۔ ہر نالی میں ایک پتلی دیوار والی سرخلی تہ اور سخت بافت کی ایک حاصر قوت بخش تہ ہوتی ہے۔ پتے کے بیچ میں ایک نمایاں دروں آدمہ ہوتا ہے، جو کئی تہوں والے گرد حاشیہ کو گھیرے رہتا ہے، جس میں دو دعائی حزمے گڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ یہ حزمے ہم جانب ہوتے ہیں، جن میں عشبے اوپر والی چپٹی سطح کی طرف رُخ رکھتے ہیں۔

[۵] لوح نما دروں پیٹیں



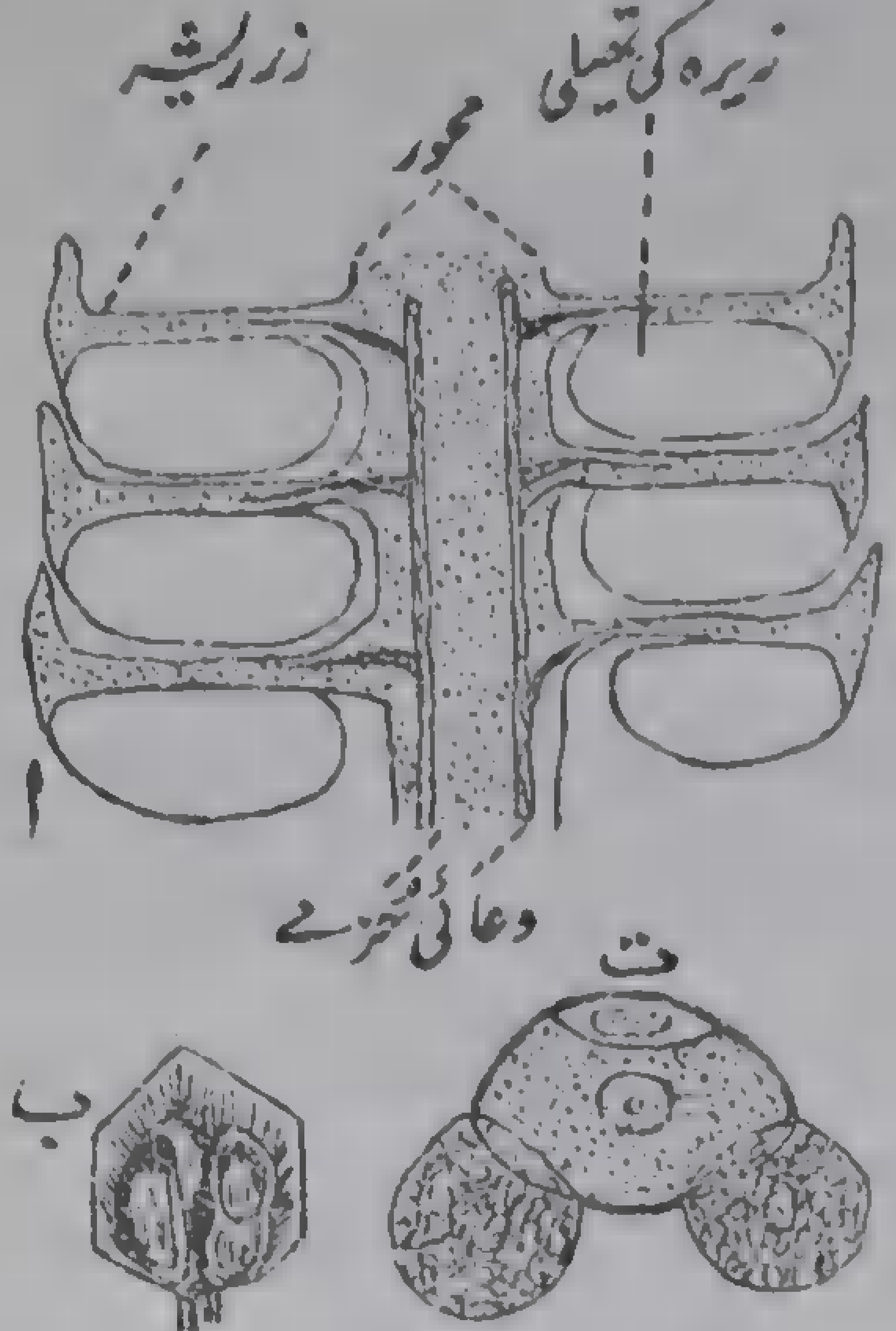
شکل ۲۵۸ - پائینس کے پتے کی عرضی تراش۔

گرد حاشیہ کے علاوہ وعائی حزموں اور دروں ادمہ کے درمیان کی فضا ایک عجیب اور مخصوص قسم کی بافت ہوتی ہے جس کو ناقل بافت (transfusion tissue) کہتے ہیں، جو برہنہ تخموں کے پتوں کی مخصوص و ممیز بافت ہے۔ وہ حسب ذیل حصوں پر مشتمل ہوتی ہے: (ا) کعبی بافتی خلیے جو نخزمایہ، پروٹینڈ، اور نشاستے سے پُر رہتے ہیں، جن کو البیومینی خلیوں کے نام سے مخاطب کیا گیا ہے۔ (ب) خلیے جن میں حاشیہ دار گڑھے ہوتے ہیں لیکن جن میں کوئی مایہ نہیں ہوتے۔ یہ سانس نالیوں سے مشابہ ہوتے ہیں اور سانس نالی خلیے (tracheidal cells) کہلاتے ہیں۔ یہ بافت غذائی محلولات کے منتقل کرنے میں مدد دیتی ہے، اور اس طرح وعائی بافت کی کمزور بالیدگی کی تلافی کردیتی ہے۔ سانس نالی خلیے غیر نامیاتی محلولات کو خشبہ میں سے میان برگ میں گذارنے میں کارآمد ہوتے ہیں۔ دوسرے خلیے مکمل مرکبات کو میان برگ میں سے لحاؤں میں مرصوں مرکبات (elaborated compound) کے انتشار میں

مد ہوتے ہیں۔ ناقل بافت (transfusion-tissue) کے علاوہ گرد حاشیہ میں حزموں کے قریب متعدد ریشے نمودار ہوتے ہیں۔

پتوں کی کوتاہ سوزن نما شکل، اُن کا دبیز پوست، مدفون دہن، قوی زیر ادمہ کی موجودگی، سادہ وعائی نظام، یہ سب نمایاں خشک پودوں جیسے خصائص ہیں، اور یہ سب سریان کی اقل ترین درجہ تک تخفیف کر دینے کا رجحان رکھتے ہیں۔

ت۔ نر پھول (شکل ۲۵۳) اوائل سال ہی میں یعنے تقریباً آغاز یا وسط مئی میں نمودار ہوتے ہیں۔ یہ پوست برگ کی بغلوں میں اُسی سال کی نمو پذیر ٹہنیوں کے قاعدوں میں پیدا ہوتے ہیں، لیکن سب ٹہنیوں میں نہیں۔ یہ ٹہنی کے قاعدے میں مسمارہ (spike) بناتے ہیں، اور



شکل ۲۵۹۔ پائینس کا نر پھول۔
ا۔ وسطی طولی تراش کا خاکہ، ب۔ زررشیہ کی زیرین سطح، ت۔ زیرہ دانہ (دو خلوی درجہ نہایت تکبیر یافتہ)۔

جب یہ ٹہنی بڑھتی ہے تو اُوپر کے چھلکوں کی بغلوں میں معمولی بونی ٹہنیاں پیدا کر دیتی ہے۔ بہ الفاظِ دیگر، نر پھول ٹہنی کے قاعدے میں بونی ٹہنیوں کی جگہ پیدا ہو جاتے ہیں، اور انہیں سے متجانس ہوتے ہیں۔

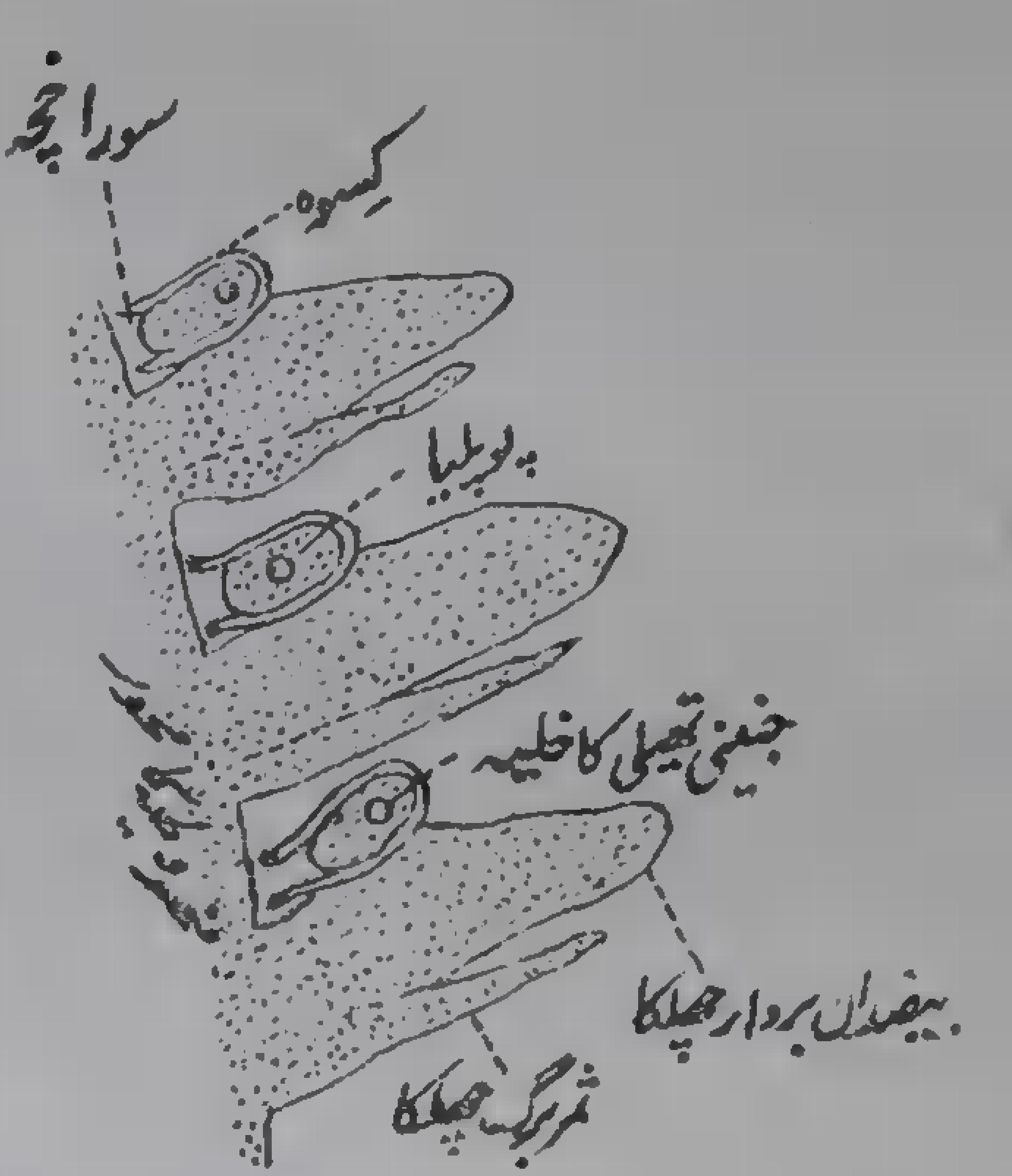
ہر نر پھول کا محور (شکل ۲۵۹) کسی قدر لمبوترا ہوتا ہے جو

عرشہ سے متناظر ہوتا ہے، اور جس پر لولبی ترتیب کے متعدد چھلکے دار تیے لگے ہوئے ہوتے ہیں۔ ہر ایک چھلکے کی عمقی سطح پر دو زیرہ کی تھیلیاں ہوتی ہیں جو زیرہ کے ذرات سے پُر ہوتی ہیں۔ لہذا نر پھول کے چھلکے زرریشے ہیں۔ ابتداءً زیرہ کے ذرات یک خلوی اجسام ہوتے ہیں جن میں بیرونِ بذرہ یا بیرونی زرجھلی، اور درون بذرہ یا جوانیہ[1] ہوتی ہے (صفحہ ۳۲۸)۔ زیرہ کے ذرہ کی ہر جانب پر کے بیرون بذرہ میں ہوا بھری ہوئی ہوتی ہے، جس سے دو غبارہ نما پھیلاؤ بن جاتے ہیں (شکل ۲۵۹ ت)۔

نر پھول

دعا تخموں کے پھولوں سے مندرجۂ ذیل امور میں اختلاف رکھتے ہیں:—

(ا) محور، جو عرشہ سے متناظر ہے، لمبوترا ہوتا ہے، (ب) زرریشوں میں نسبتہً کم بلند درجہ کا تفرق پایا جاتا ہے۔ اُن میں رشتک اور زردان کا کوئی امتیاز نہیں ہوتا، (ج) چار زیرہ کی تھیلیوں کی بجائے دو ہوتی ہیں۔ یہ بھی قابلِ غور ہے کہ صرف ضروری اعضا ہی موجود ہوتے ہیں۔ گرد گل نہیں ہوتا، لیکن نر پھول کے قاعدے میں چند عقیم چھلکے ہوتے ہیں۔

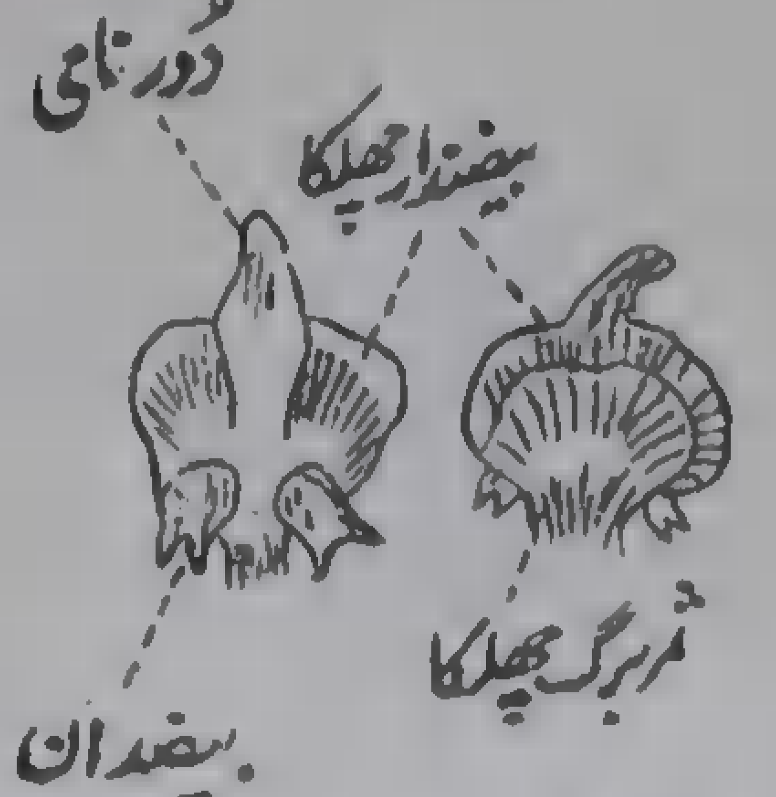


شکل نمبر ۲۶۰۔ پائینس کا نوخیز مادہ مخروطیہ۔
(طولی تراشش کے ایک حصہ کا خاکہ)

[1] Intine = اندرونی زرجھلی (سابقہ)۔

اکثر و بیشتر کونیفرس کے نرپھول پائینس کے نرپھول کی طرح ہوتے ہیں۔ لیکن زیرہ کی تھیلیوں کی تعداد مختلف اقسام میں مختلف ہوتی ہے۔

۵۔ نوخیز لمبوتری ٹہنیوں کے راسوں پر پوست برگوں کی بغلوں میں مادہ پھول یا مخروطیے جابجا نمویاب ہوتے ہیں (شکل ۲۵۳)۔ یہ عموماً ان ٹہنیوں پر لگے ہوتے ہیں جن پر نرپھول نہیں ہوتے، اور یہ غیر محدود بالیسدگی کی ٹہنیوں کی جگہ لے لیتے ہیں۔ ہر ٹہنی پر ایک سے چار تک پھول ہو سکتے ہیں۔



شکل ۲۶۱۔ مادہ مخروطیہ کے چھلکے۔ اوپر اور نیچے کا منظر

اگر اس ابتدائی زمانہ میں مادہ پھول (اشکال ۲۶۰ و ۲۶۱) کا امتحان کیا جائے تو معلوم ہوگا کہ وہ ایک چھوٹی سُرخی مائل ساخت ہے جس کا ایک قوی مرکزی محور ہوتا ہے۔ اِس محور پر دو قسم کے چھلکے ہوتے ہیں:- (ا) چھوٹے چھلکے جو لولبی ترتیب رکھتے ہیں اور راست محور پر نمویاب ہوتے ہیں۔ یہ برگہ چھلکے (bract-scales) یا ڈھکن چھلکے (cover-scales) کہلاتے ہیں۔ (ب) کسی قدر دبیز تر چھلکے جن میں سے ہر ایک برگہ چھلکے کی بالائی سطح پر نمویاب ہوتا ہے۔ انہیں بیضندار چھلکوں (ovuliferous scales) کا نام بایں وجہ دیا گیا ہے کہ ہر چھلکے کی بالائی سطح پر دو بیضدان لگے ہوتے ہیں۔ چونکہ بیضدان سے آئندہ بیج بنتے ہیں اِس لیے بیضندار چھلکے "بیج سہار چھلکے" (seminiferous scales) بھی کہلاتے ہیں۔ اِن میں سے ہر ایک کے

راس پر ایک چھوٹا ابھار ہوتا ہے جس کو دُور رفامی (apophysis) کہتے ہیں۔

اِس کا دعا تخم سے مقابلہ کرنے میں نام نہاد برگہ چھلکا ثمر برگ سے معادل (یعنے متجانس) سمجھا جاتا ہے، لہذا اُس کو ثمر برگی چھلکا (carpellary scale) کہنا چاہیے۔ اور بیضندار چھلکا ایک بڑا مشیمہ (placenta) ہے۔ یہاں بھی لمبوترے محور کو دیکھنا چاہیے لیکن اہم ترین فرق اِس امر میں ہے کہ ثمر برگ ایک بند بیض خانہ کی شکل نہیں اختیار کرتے جس کے ساتھ نے اور کلغی بھی ہو۔

اِسپروس اور لارچ کے مادہ مخروطیے پائینس کے مادہ مخروطیے سے قریبی طور پر مشابہ ہوتے ہیں۔ لارچ کے برگہ چھلکے نسبتہً بہت بڑے ہوتے ہیں۔ سرو اور " درخت حیات " ("Tree of life") (*Arbor vitae*) میں مادہ مخروطیہ کے ثمر برگی چھلکوں پر بیضندار چھلکے نہیں ہوتے بلکہ راست چھلکوں ہی کی سطح پر کئی بیضدان لگے ہوئے ہوتے ہیں، جو لولبی ترتیب میں نہیں ہوتے بلکہ متقابل تصلیبی جوڑوں (pairs) میں ہوتے ہیں۔

پائینس کے مادہ مخروطیہ کے تجانس کے متعلق دوسری آور رائیں بھی ہیں۔ بعض اصحاب " برگہ چھلکے " کو درحقیقت برگہ، اور دو بیضدان والے بیضندار چھلکے کو ایک نہایت ناکمل قسم کا مادہ پھول خیال کرتے ہیں۔ اِس خیال کے لحاظ سے مادہ مخروطیہ مجرد پھول نہیں بلکہ ایک پھولدارئی[1] ہے۔

۹۔ بیضدان کی ساخت (شکل ۲۶۰) ــــ نوخیز مادہ مخروطیہ میں جس کا ابھی تذکرہ کیا گیا ہے، بیضدان ایک کوچک خلوی بافت پر

---

[1] ۔ فاغیہ

مشتمل ہے جس کو پوپلیا (nucellus) کہتے ہیں، جو ایک منفرد کیسوہ سے محصور ہوتا ہے۔ پوپلیا کے قاعدے کے قریب ایک بڑا خلیہ نمویاب ہوتا ہے جس کو جنینی تھیلی کا خلیہ (embryo-sac-cell) کہتے ہیں۔ یہ دعا تخم کی جنینی تھیلی سے متجانس ہے۔ محزدطیہ کے محور کی طرف ایک چوڑا کھلے منہ کا سوراخ انچھہ (micropyle) ہوتا ہے۔

ف۱۔ دیاسکیولر کریپٹوگیمس کے ساتھ مقابلہ — گزشتہ حصوں میں پائینس اور دعا تخم کی باہمی تجانسات کا تذکرہ کر چکنے کے بعد اب ہم دوسری طرف پائینس اور دیاسکیولر کرپٹوگیمس کے قابل شناخت باہمی تجانسات پیش کر کے ان کا الحاقی سلسلہ ظاہر کریںگے :—

اُن کا مختصر خلاصہ حسب ذیل ہے :—

(ا) پودا (پائینس) بذرہی پودا ہے۔

(ب) زیرہ دانہ = کوچک بذرہ

زیرہ کی تھیلی = کوچک بذرہ دان

زررریشہ = کوچک بذری پتا

(ج) جنینی تھیلی کا خلیہ = کلاں بذرہ

پوپلیا (nucellus) = کلاں بذرہ دان

ثمر برگ (برگہ چھلکا) = کلاں بذری پتا

اِن تجانسات کو بغور دیکھنا چاہیے۔ پائینس کے پھولوں کے بیان میں دونوں قسم کی اصطلاحیں استعمال کی جا سکتی ہیں۔ پہلے اِن ساختوں کے لیے زیرہ کے ذرات، زیرہ کی تھیلی، وغیرہ اصطلاحات تجویز

کیے گئے تھے، لیکن جب اِن کے نمو کا مطالعہ کیا گیا اور سوانح حیات میں ان کا نسبتی محل وقوع معلوم ہو گیا، اور جب سیلا جی نِلا جیسے اقسام سے اُن کا مقابلہ کیا گیا تو اُن کے تجانسات معلوم ہو گئے اور جدید اصطلاحات تجویز کیے گئے۔

طالب علم کو واضح طور پر سمجھ لینا چاہیے کہ تجانسات کی شناخت نمو کے تقابلی مطالعہ پر مبنی ہے۔ اِس پر زور دینے کے لیے اب ہم پائینس کے بیضدان اور زیرہ کی تھیلی کے نمو کا بیان درج کرینگے، جو سیلا جی نِلا کے کوچک اور کلاں بذرہ دان کے نمو سے در اصل مشابہ پایا جائیگا۔

ف ۱۱۔ زیرہ کی تھیلی اور بیضدان کا نمو ـــــ نوخیز زرریشہ کی عمقی سطح پر خلیوں کا ایک گروہ ہوتا ہے (مقابلہ کرو اکوزیٹم اور سیلا جی نِلا سے) جس سے زیرہ کی تھیلی نمو یاب ہوتی ہے۔ اوپری یا برآدمی تہ سے زیرہ کی تھیلی کی دیوار بنتی ہے؛ وہ منفرد رہتی ہے۔ کئی زیر آدمی خلیے (جو ابتدائی بذرہ archesporium بناتے ہیں) پھُرتی کے ساتھ منقسم ہونا شروع ہوتے ہیں۔ زیرہ کی تھیلی کی دیوار کی طرف اُن سے قالینی خلیے (tapetal cells) منقطع ہو جاتے ہیں؛ اور بقیہ مرکزی حصہ سے زیرہ یا بذری اُم الخلیے (Pollen-or spore-mother-cells) بنتے ہیں۔ ہر اُم الخلیے سے بالکل اسی طرح جس طرح کہ سیلا جی نِلا میں ہوتا ہے، چار کوچک بذرے یا زیرے کے ذرّات بنتے ہیں۔ زیرہ کے ذرہ کی ساخت بذرہ جیسی ہوتی ہے۔ اُس کا بیرونی طبقہ بیرون بذرہ (exosporium) سے مماثل ہوتا ہے، اور اندرونی طبقہ درون بذرہ سے مماثل ہوتا ہے۔ زیرہ کے ذرّات کے نمو کے دوران میں قالینی خلیے پارہ پارہ ہو جاتے ہیں۔

بیضدان (ovule) نوخیز بیضہ دار چھلکے کی بالائی سطح پر ایک چھوٹے خلوی اُبھار کی شکل میں نمودار ہوتا ہے۔ وہ جسامت میں بڑھ کر پلوپلیا (nucellus) بن جاتا ہے۔ نیوسیلس (پلوپلیا) کے قاعدے سے

ایک منفرد کِسوہ پیدا ہوکر بتدریج اُس کو محصور کر لیتا ہے۔ نوخیز نیوسیلس (پوپلیا)[2] کے راس پر ایک منفرد زیر ادمی خلیہ، یعنے اولین بذرہ (archesporium) شناخت کیا جا سکتا ہے۔ یہ منقسم ہونا شروع ہوکر نیوسیلس کے راس کی طرف قالینی خلیے (tapetal cells) بناتا ہے۔ اصلی اولین بذرہ یک خلوی ہی رہتا ہے، اور بر افتادہ قالینی اور نیوسیلس کے خلیوں کی مسلسل تقسیم کی وجہ سے وہ نیوسیلس (پوپلیا) کے قاعدے کے قریب آجاتا ہے۔ بالآخر وہ چار خلیوں میں تقسیم ہو جاتا ہے (رباعی تقسیم)۔ ان میں سے ایک خلیہ جنینی تھیلی کا خلیہ یا کلاں بذرہ بن جاتا ہے۔ یہاں قابلِ غور صرف یہی نکتہ ہے کہ صرف ایک ہی بذری اُم الخلیہ اور صرف ایک ہی کلاں بذرہ نمو یاب ہوتا ہے۔

نیوسیلس (nucellus) غالباً کلاں بذرہ دان کی دیوار سے معادل ہے۔ بہت سے اصحاب کِسوہ کو رختہ (indusium) کی نوعیت کا تصور کرتے ہیں (مقابلہ کرو فرن سے) جو یہاں منفرد بذرہ دان کو گھیرے رہتا ہے۔ وہ سیلاجی نِلا میں موجود نہیں ہوتا ہے۔

۱۲۔ زیرگی (Pollination) — جیسا کہ دعا تخموں میں ہوتا ہے

یہاں بھی زیرہ کے ذرات یا کوچک بذروں کا جنینی تھیلی یا کلاں بذرہ تک منتقل کیا جانا ضروری ہے۔ یہ پائینس میں ہوا کے ذریعہ سے عمل میں آتا ہے اور اس انتقال میں جیسا کہ پہلے بیان کیا جا چکا ہے، بیرون بذرہ کے غبارے نما پھیلاؤں سے مدد ملتی ہے۔ لہذا پائینس باد پسند (anemophilous) ہے۔

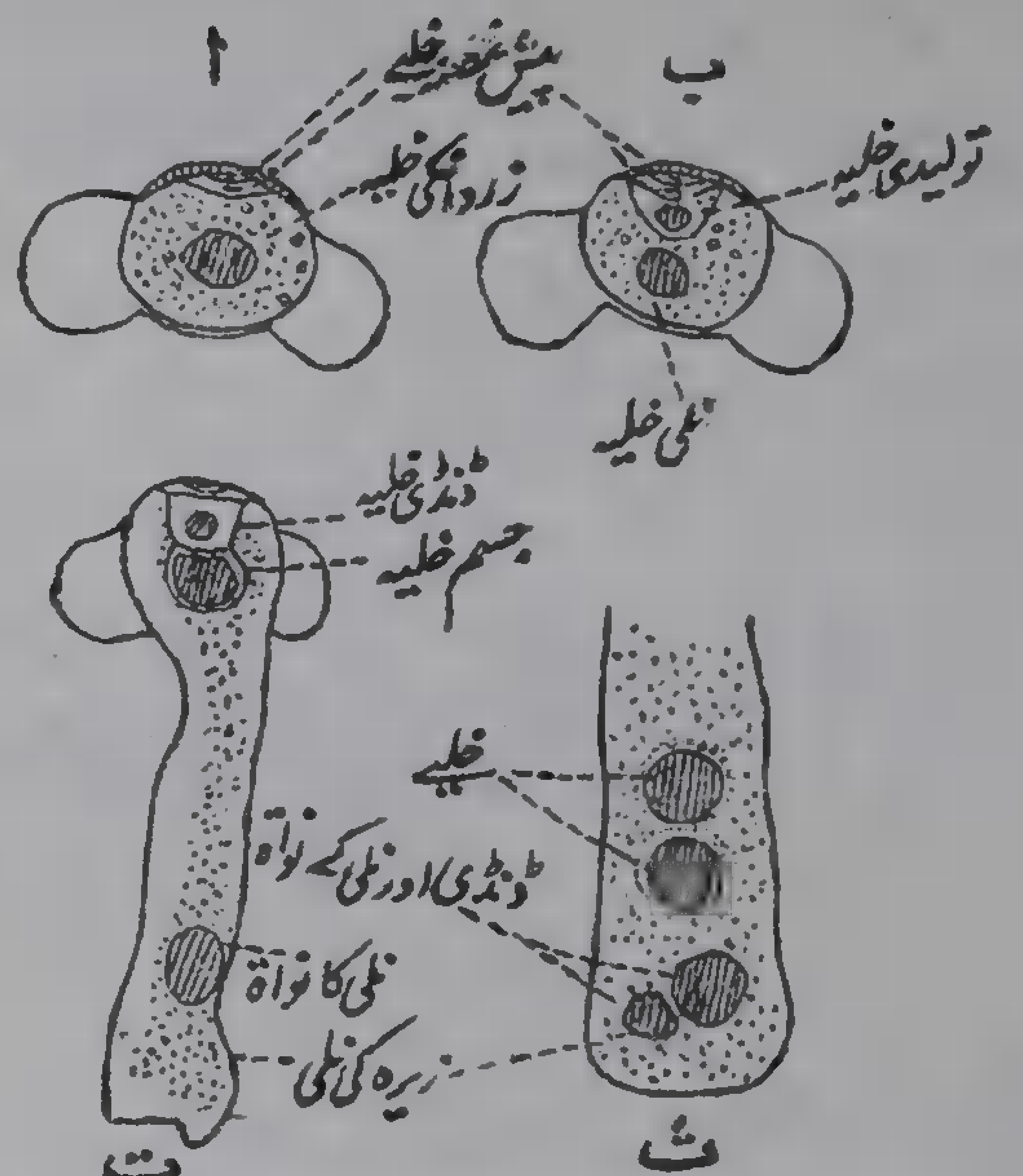
زیرگی اواخر مئی یا اوائل جون میں عمل میں آتی ہے۔ اس زمانے میں مادہ مخروطیہ کے چھلکے کھل کر ایک دوسرے سے علحدہ ہو جاتے ہیں۔

---

[1] Tetrad = چوا   [2] پوپلیا

بہت سا زیرہ رائگاں جاتا ہے، لیکن چند ذرّات مادہ مخروطیہ کے چھلکوں کے درمیان اڑ کر بیضدانوں (ovules) کے قریب گرتے ہیں۔ سوراخچہ سے ایک گوند جیسا افراز نکلتا ہے۔ اس میں زیرہ کے ذرات پھنس جاتے ہیں، اور جب افرازی قطرہ اندر کھینچا جاتا ہے تو یہ ذرات بھی سوراخچہ میں کھنچ آتے اور بالآخر نیوسیلس (nucellus) کے راس پر ٹھہر جاتے ہیں۔ برہنہ تخموں کی زیرگی میں زیرہ کے ذرّات کی منتقلی دعاتخموں کی طرح کلغی پر نہیں ہوتی۔ بلکہ راست نیوسیلس (nucellus) کی سطح پر ہوتی ہے۔ زیرگی کے بعد مادہ مخروطیہ کے چھلکے بند ہو جاتے ہیں۔

ف ۱۳۔ نرزواجی پودا ـــــ اگر زیرہ کا ذرّہ درحقیقت ایک کوچک بذرہ ہے تو اُسے اپنے کرنر پیش غصنہ کے معادل کوئی ساخت پیدا کرنا چاہیے۔ ابتداءً زیرہ کا ذرّہ یک خلوی ہوتا ہے۔ زیرہ کی تھیلی سے



شکل ۲۶۲ ـ پائینس ـ زیرہ کے ذرّہ کی تنبیت کے مختلف درجے ۔

ا پر زیرہ آزاد ہوجاتا ہے ث باروری کے کچھ قبل ہی کا درجہ ہے۔

ـــ پولیلیا

باہر نکلنے سے پہلے ہی اُس میں تقسیم شروع ہو جاتی ہے اور یہ تقسیم نیوسیلس (nucellus) کی سطح پر تکمیل کو پہنچتی ہے - ایک جانب دو بہت ہی چھوٹے ابتدائی خلیے (پیش غصنہ خلیے Prothallus-cells) منقطع کر دیے جاتے ہیں - پھر بقیہ حصہ، جو زردانکی خلیہ (antheridial cell) ہے، دو حصوں میں منقسم ہوتا ہے، جن میں سے ایک چھوٹا تولیدی خلیہ (generative cell) اور ایک بڑا نلی خلیہ (tube cell) ہے (شکل ۲۶۲ ا)

سیلا جی نلّا کے کوچک بذرہ کی تنبیت کا اس سے مقابلہ کرنے میں صریحاً یہ دلالت حاصل ہوتی ہے کہ چھوٹے پیش غصنہ خلیے نہایت ابتدائی یا تخفیف شدہ نر پیش غصنہ کے نمایندے ہیں - زردانکی خلیہ کی وجہ تسمیہ، جیسا کہ ابھی سمجھایا جائیگا، یہ ہے کہ وہ نر تناسلی خلیے پیدا کرتا ہے، چنانچہ وہ وعائی کیولر کرپٹوگیمس کے زردانک سے مماثل ہے (اگرچہ صرف بلحاظ فعل) اور نر تناسلی خلیہ تخمی حیوان سا (spermatozoid) سے معادل یا متجانس ہے - لیکن نر خلیے متحرک نہیں ہوتے یعنے وہ تخمی حیوان سا نہیں ہیں -

نیوسیلس (nucellus) کے راس پر زیرہ کے ذرّہ کی مزید تنبیت میں بیرونِ بذرہ پھٹ کر کھل جاتا ہے اور بڑا انباتی خلیہ باہر اُبھر کر اور لمبا ہو کر ایک باریک زیرہ کی نلی بنا دیتا ہے (شکل ۲۶۲ ت) - یہ سیلا جی نلّا میں نہیں پایا جاتا - فینیروگیمس (phanerogams) میں اِس کا نمو، جیسا کہ بعد میں سمجھایا جائیگا، (صفحہ ۶۷۴) دراصل بالکل مختلف حالات کا توافق ہے - زیرہ کی نلی نیوسیلس (nucellus) کی بافت کے اندر گھس جاتی ہے - اُس کے مآل کار کا پتہ ابھی لگایا جائیگا -

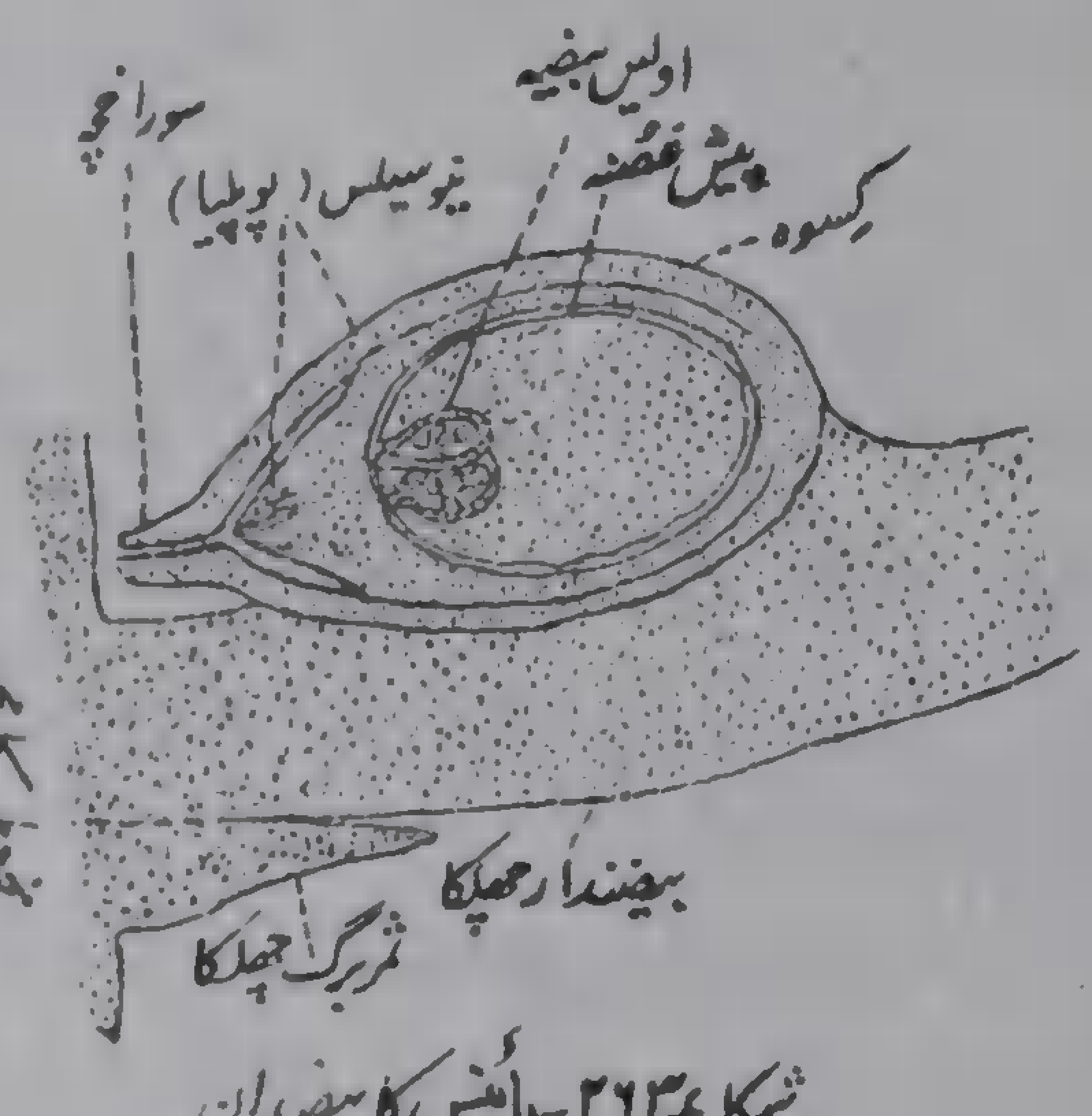
ف ۱۴ - مادہ مخروطیہ کی بالیدگی - مادہ زواجی پودا

جیسا کہ ہم نے دیکھا ہے ابتدائۃً مادہ مخروطیہ مقابلۃً چھوٹا ہوتا ہے، اور بیضہ دان صرف کسوہ، نیوسیلس (nucellus) اور جنینی تھیلی کے خلیہ یا کلاں بذرہ پر مشتمل ہوتا ہے

اگرچہ اس درجہ میں زیرگی واقع ہوتی ہے، پائینس میں ثمرگی ایک سال بعد تک بھی عمل میں نہیں آتی (دوسرے سال کے جون میں کسی وقت ہوتی ہے)۔ لیکن یہ برہنہ تخموں کا مخصوص یا ممیز خاصہ نہیں ہے۔ بیشتر اُن میں جس سال زیرگی واقع ہوتی ہے اُسی سال باروری بھی ہوتی ہے۔

پائینس میں زیرگی اور باروری کے اِس درمیانی طویل وقفہ میں بیضدان میں اور مخروطیہ میں بحیثیتِ مجموعی متعدد اہم تبدیلیاں جاری رہتی ہیں۔ ایک مخروطیہ جسامت میں بڑھ کر سبز ہو جاتا ہے۔ موسم سرما میں یہ سبز مخروطیے ٹہنیوں کے راسوں پر انتہائی سرائی کلی کے عین نیچے پائے جاتے ہیں۔ جسامت کی یہ زیادتی محور کی اور بیضدار چھلکوں کی وافر بالیدگی کی وجہ سے ہوتی ہے۔ ثمربرگی چھلکے چھوٹے اور بالکل چھپے ہوئے رہتے ہیں۔ یہ بالیدگی دوسرے سال میں بھی تیزی کے ساتھ جاری رہتی ہے (شکل ۲۵۳) باروری کے وقت مخروطیے بڑے اور سبز ہوتے ہیں، اُن کی بیرونی سطح پر کے معین آسار قبے بیضدار چھلکوں کے راسوں کے خاکے ہوتے ہیں۔

بیضدان (ovule) کے اندر جنینی تھیلی کا طلبہ نسبتہً بہت بڑا ہو جاتا ہے، اور اُس کے اندر آزادانہ خلوی تکوین سے باریک دیوار والی کعبی بافت کا



شکل ۲۶۳۔ پائنس کا بیضدان
(طولی تراشش جو باروری کے زمانہ میں لی گئی)

ایک نودہ تیار ہوجاتا ہے۔ اگر اس عمل کا مقابلہ سیلا جی نِلاؔ کے کلاں بذرہ کی تنبیت کے ساتھ کریں تو یہ معلوم کرنے میں کوئی دِقّت نہ ہوگی کہ جنینی تھیلی کے خلیہ میں جو بافت تیار رہوتی ہے وہ مادہ پیش غُصنہ ہے (شکل ۲۶۳)۔ عملاً اہم فرق صرف یہی ہے کہ پائینس کا کلاں بذرہ اپنے کلاں بذرہ دان سے اُس طرح آزاد نہیں ہوتا جس طرح کہ سیلا جی نِلاؔ میں ہوتا ہے۔ لیکن یاد ہوگا کہ سیلا جی نِلاؔ میں بھی کلاں بذرہ کی تنبیت بذرہ دان کے اندر شروع ہوتی ہے۔

پائینس کا مادہ پیش غُصنہ نیوسیلسؔ (nucellus) میں ملفوف ہوتا ہے۔ اُس کے نہ تو جڑ بال ہوتے ہیں اور نہ کلوروفل (سبزی)۔ اُس کے سوراخچہ والے سرے پر دو یا تین اولیں بیضے (archegonia) نمویاب ہوجاتے ہیں۔ اس سے تجانس کا ثبوت مکمل ہوجاتا ہے۔ اولیں بیضہ بطن اور ایک چھوٹی گردن پر مشتمل ہوتا ہے۔ بیض کُرہ اور بطنی کنالی خلیہ موجود ہوتے ہیں، لیکن کوئی عنقی کنالی خلیہ نہیں ہوتا۔ وسیع تخلّی (vacuolation) کے باعث بیض کُرے کا تخزمایہ ایک جھاگ دار شکل پیش کرتا ہے۔ اس کی خلوی دیوار نہیں ہوتی۔ بجز اس کے کہ عنقی کنالی خلیہ نہیں بنتا، نمو دراصل فرن یا سیلا جی نِلاؔ کے نمو سے مماثل ہوتا ہے۔

ف ۱۵۔ بارآوری — پہلے سال میں زیرہ کی نلی کا نمو اُس کے نیوسیلس کے اندر تھوڑے فاصلہ تک پہنچنے کے بعد بند ہوجاتا ہے۔ دوسرے سال میں وہ پھر بڑھنا شروع کرتا ہے۔ اپریل میں کسی وقت تولیدی خلیہ (ف ۱۳) دو حصوں میں منقسم ہوتا ہے (شکل ۲۶۲۔ب)۔ ایک ہفیم خلیہ جسے ڈنڈی خلیہ کہتے ہیں، اور دوسرا جسم خلیہ۔ بڑے نلیائی خلیہ، ڈنڈی خلیہ اور جسم خلیہ کے تخزمائی مافیہ اور نواۃ سب کے سب زیرہ کی نلی کے راس پر پہنچ جاتے ہیں۔

سنا نو ملیا ایکر داز آ۔ کرے

زیرہ کی نلی میں برہنہ جسم خلیہ دو خلیوں، یعنے نر زواجوں میں منقسم ہوجاتا ہے۔ بالآخر زیرہ کی نلی اولیں بیضہ تک پہنچ کر اُس میں داخل ہوجاتی ہے۔ باروری کے عمل میں صرف ایک ہی زواجہ حصہ لیتا ہے۔ وہ زیرہ کی نلی میں سے بیضہ کے اندر پہنچتا ہے، اور اُس کا مرکزہ یا نواتہ مع تھوڑے خلیہ مایہ کے بیضہ کے مرکزہ اور خلیہ مایہ کے ساتھ مخلوط اور ضم ہوجاتا ہے۔ بارور بیضہ ایک خلوی دیوار پیدا کر کے بیض بذرہ بن جاتا ہے۔

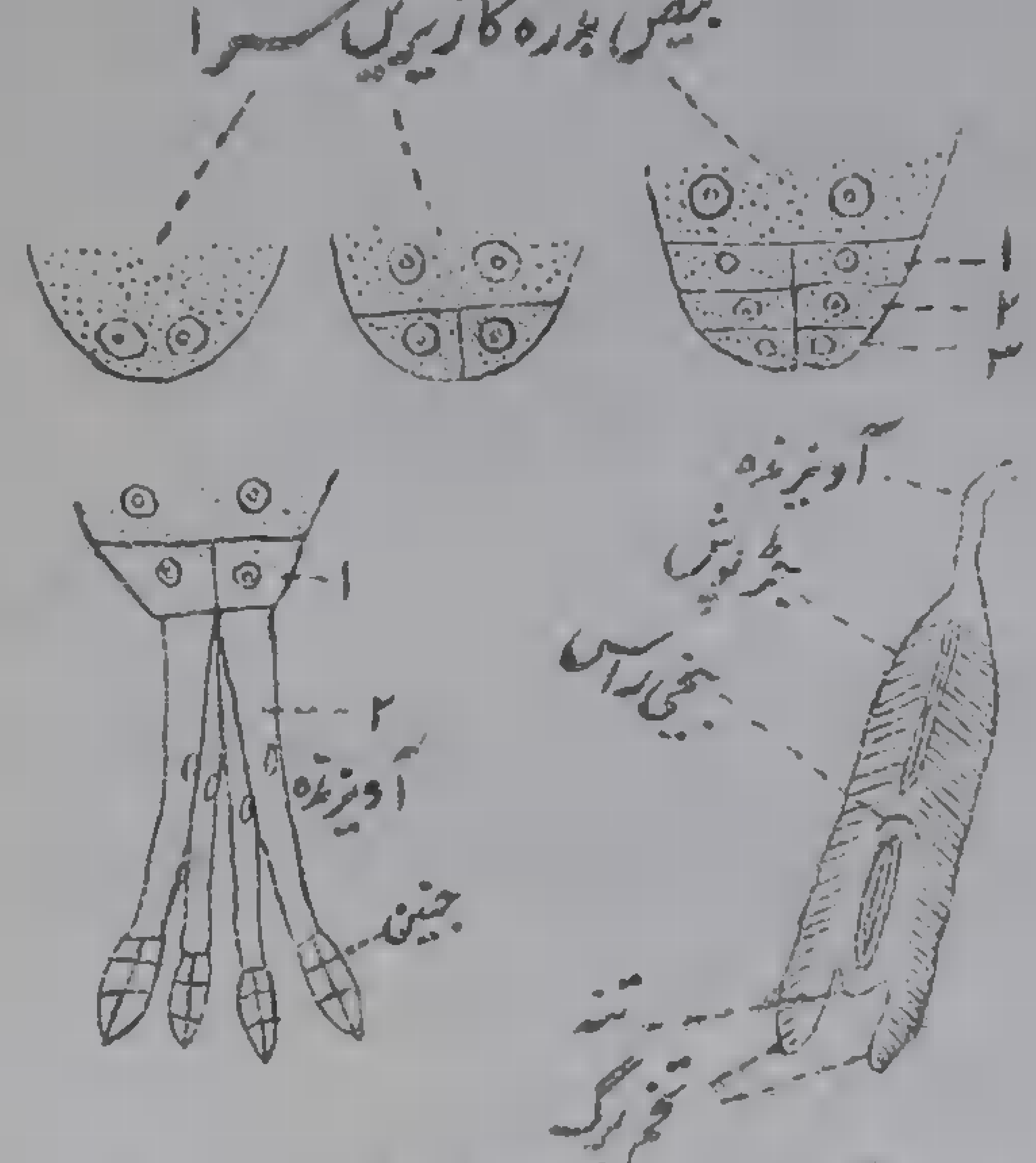
ف ۱۶۔ جنین کا نمو (شکل ۲۶۴)

بارور مرکزہ یا نواتہ بیض بذرہ کے زیرین سرے پر چلا جاتا ہے جہاں وہ متواتر مرکزہ حرکیتی تقسیم سے چار مرکزے پیدا کر دیتا ہے، جو سب ایک ہی مستوی میں بیض بذرہ کے لمبے محور کے زاویۂ قائمہ پر ہوتے ہیں۔ تین مزید تقسیموں سے چار قطاریں پیدا ہوجاتی ہیں، جن میں سے ہر قطار چار مرکزوں یا نواتوں کی ہوتی ہے۔ بجز سب سے اوپر والی قطار کے مرکزوں کے یہ سب مرکزے خلوی دیواروں کے ذریعہ علیحدہ ہوتے ہیں۔ تین زیرین قطاریں (نیچے سے شروع کر کے اوپر کو) علی الترتیب جنینی قطار، آویزندہ قطار، گلچہ قطار کہلاتی ہیں، اور مجموعی ساخت کو پیش جنین (Pro-embryo) کہتے ہیں۔ لیکن صرف زیرین ترین قطار ہی سے جنین بنتے ہیں، اور بقیہ تینوں قطاریں اُن کے تغذیہ میں ممد ہوتی ہیں۔ آویزندہ خلیے بہت لمبوترے ہوکر جنین کو غذا سے بھرے ہوئے ♀ پیش غصنہ یا درون تخم کے اندر ڈھکیل دیتے ہیں۔ قاعدہ ہے کہ اس لمبے ہونے کے دوران میں چاروں آویزندہ خلیے، جن کی نوکوں پر ایک ایک جنینی خلیہ ہوتا ہے، ایک دوسرے سے دُور ہوتے جاتے ہیں۔ جنینی خلیہ کی سریع تقسیم سے چار جنین بالقوہ (Potential embryos) پیدا ہو جاتے ہیں۔ یہ کثیر مضغیت (Polyembryony) کی مثال ہے (دیکھو صفحہ ۳۸۷) اور کونیفری کا ممیز و مخصوص خاصہ ہے۔ چونکہ ایک سے زیادہ بیض کُرے بھی

سے۔ کثیر جنینی

بارور ہو سکتے ہیں لہذا ممکن ہے کہ ایک بیضدان (ovule) میں متعدد جنین بالقوہ وجود ہو سکتے ہیں۔ لیکن ان میں سے صرف ایک ہی نشوونما حاصل کرتا ہے اور بقیہ دوسرے مرجاتے ہیں۔ بعض اوقات آویزندہ خلیے ایک دوسرے سے دور نہیں ہوتے اور جنینی قطار کے چاروں خلیوں سے صرف ایک ہی جنین پیدا ہوتا ہے۔

اس طرح نمو یافتہ جنین میں ابتدائی جڑ، ایک چھوٹا اکھوا، اور متعدد تخم برگ ہوتے ہیں۔ وہ سب کا سب جنینی حصہ سے ماخوذ ہوتا ہے اور نشوونما میں آویزندہ کوئی حصہ نہیں لیتا۔



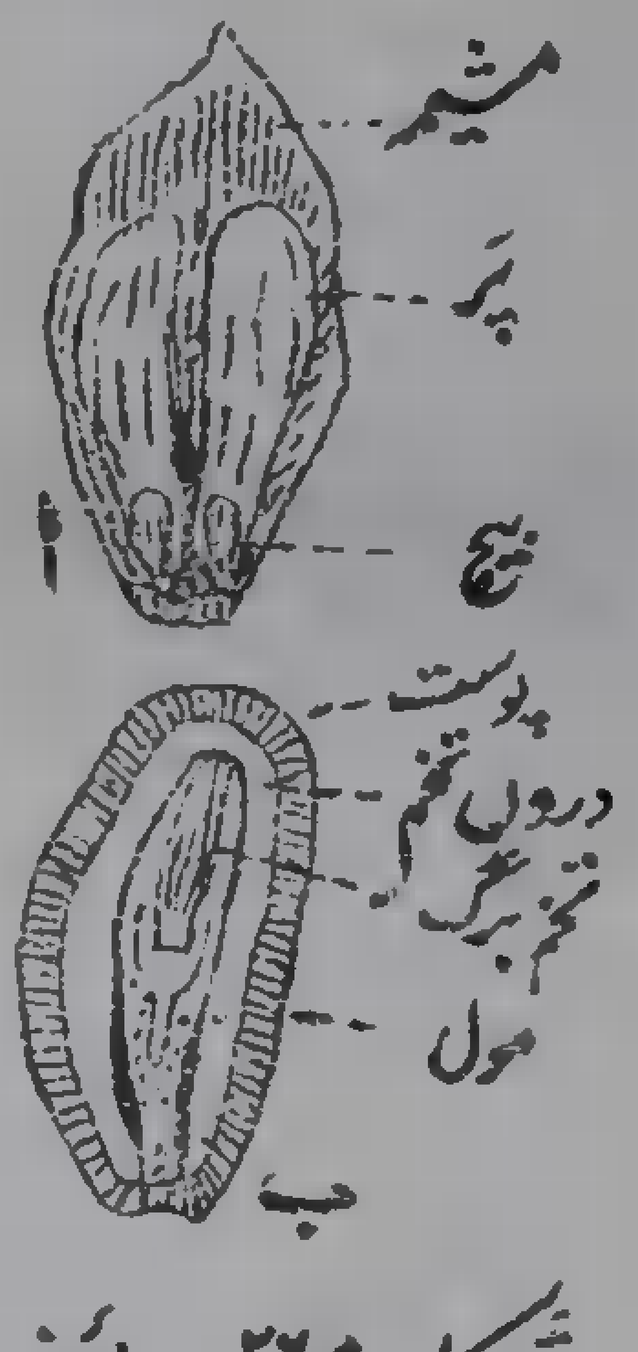
شکل ۲۶۳۔ پائینس کے بیض بذرہ کا انقطاع اور جنین کا نمو۔
ابتدائی درجوں میں نواتوں، خلیوں، اور خلیوں کی قطاروں کی صرف نصف تعداد دکھائی گئی ہے۔

یہ خوب یاد رکھنا چاہیے کہ درون تخم محض مادہ پیش غصنہ کی وہ بافت ہے جو غذائی مادے سے پر ہوتی ہے جو اس کے اندر بذریعہ انتشار شیمہ میں سے نفوذ کرتا ہے۔

درون تخم اور جنین کے پھیلنے کی وجہ سے نوسیلس (nucellus) کی بافت کچل کچلا کر بالکل پارہ پارہ ہو جاتی ہے۔ اس کی صرف ایک پتلی سی تہ باقی

رہ جاتی ہے جس میں غذائی مادّہ ہوتا ہے۔ یہی تہ تھوڑا سا گرد تخم (Perisperm) بنادیتی ہے (صفحہ ۳۸۸)۔

۱۷۔ بیج اور پھل ـــــ اِس طرح جیساکہ وعائی تخموں میں ہوتا ہے ایک بیج بن جاتا ہے (شکل ۲۶۵)۔ بیضدان کا کِسوہ **پوست** بن جاتا ہے۔ بیج میں نہ صرف دروں تخم بلکہ تھوڑا سا گرد تخم بھی ہوتا ہے۔ جنین سیدھا ہوتا ہے اور دروں تخم کے وسط میں واقع ہوتا ہے۔ آویزندہ خلیے نمائب ہو جاتے ہیں۔ بیج میں ایک پتلا غشائی پَر ہوتا ہے، جو اُس کے انتشار میں ممد ہوتا ہے۔ پَر مشیمہ کی سطح سے ماخوذ ہوتا ہے نہ کہ پوست سے۔



شکل ۲۶۵۔ پائینس کا بیج۔
ا۔ سطحی منظر، ب۔ طولی تراش۔ گرد تخم نہیں دکھایا گیا ہے۔

مادہ مخروطیہ جب وہ تیسرے سال پختگی کو پہنچتی ہے، تو خشک، بھوری، اور چوبی ہوتی ہے۔ چھلکے (مشیمے) ایک دوسرے سے دُور یا کھُلے ہوکر بیجوں کو باہر نکلنے دیتے ہیں۔ یہ مخروطیہ ایک پھل کی حیثیت سے وعائی تخموں کے پھلوں سے لازمًا بالکل مختلف ہوتا ہے، کیونکہ اس میں کوئی بیض خانہ (ovary) نہیں ہوتا۔

بیشتر کونیفرز کے پھل خشک اور چوبی مخروطیے ہوتے ہیں۔ بعض میں ثمر برگ لحمی ہوکر بیری نما پھل بناتے ہیں، مثلاً جونیپر میں۔

۱۸ - بیج کی تنبیت — ممکن ہے کہ پائینس کے تخم برگ

بیج کے غلاف میں ملفوف رہنے کی حالت ہی میں سبز ہو جائیں۔ وہ تبدریج دروں تخم کو جذب کر لیتے ہیں، اور برزمینی ہوتے ہیں، اور بیج کا غلاف اُن کے ساتھ ہی زمین کے اوپر چلا جاتا ہے۔ اوّلی جڑ نیچے کی طرف جا کر اصلی بیخی نظام (tap-rootsystem) بناتی ہے۔ پہلے سال کی ٹہنی میں، جو اکھوے کے لمبے ہونے سے بنتی ہے، پوست برگ یا تُم (بونی ٹہنیاں) (dwarf-shoots) نہیں ہوتیں۔ اُس پر خار نما سبز پتے ہوتے ہیں، جو لولبی ترتیب میں مرتب ہوتے ہیں، جس سے غالباً پتوں کی ابتدائی یا اصلی ترتیب کا پتہ چلتا ہے۔

پائینس کی ترسیمی سرگزشتِ حیات شکل ۲۶۶ میں دکھائی گئی ہے۔

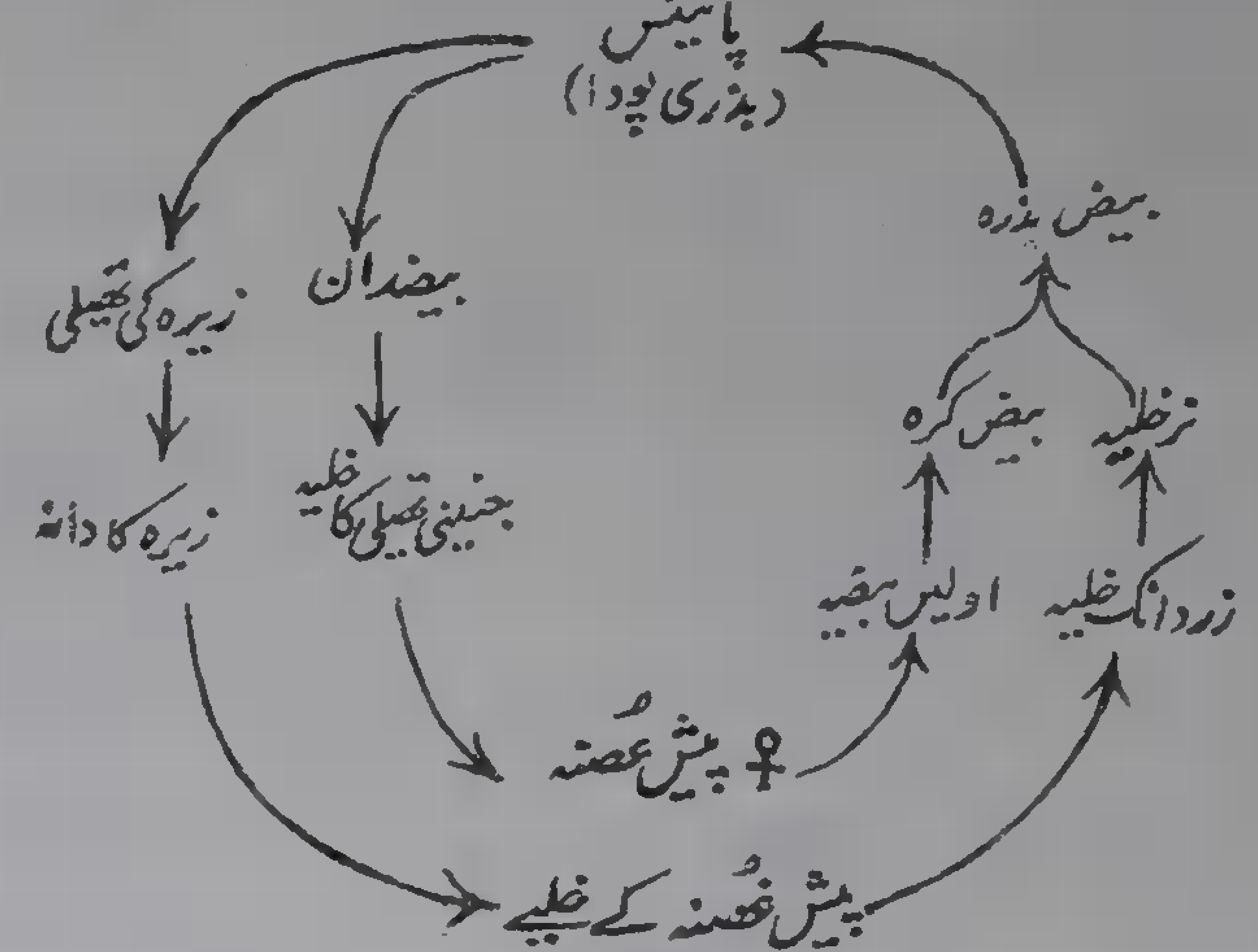
ب - یُو (Yew)

۱۹ - عام خصائص — یُو (Taxus baccata)

(=ٹیاکسس بکیٹا) ایک سدا بہار درخت ہے، جس کا تنہ بڑا اور شاخیں پھیلی ہوئی ہوتی ہیں، جن کی بلندی ۳۰ یا ۴۰ فٹ تک پہنچ سکتی ہے۔ اُس کی بالیدگی کے دوران میں شاخیں قاعدہ سے نکلتی ہیں، اور یہ شاخیں باہم متحد ہو کر اُس کا مرکّب ستونی تنہ بنا دیتی ہیں جو اس درخت کا مخصوص و ممیز خاصہ ہے۔ ہمالیہ میں جہاں یہ درخت بافراط بالیدگی حاصل کرتا ہے، اس کی بلندی ۱۰۰ فٹ تک پہنچ سکتی ہے۔

اس کے چھوٹے، تنگ، اور گہرے سبز رنگ کے پتے (شکل ۲۶۸) شاخوں کی مقابل جانبوں پر پاس پاس لگے ہوئے ہوتے ہیں، یعنے گنجان ہوتے ہیں۔

رال نالیاں نہیں ہوتیں، اور سانس نالیوں میں تمثیلی گول، حاشیہ دار گڑھوں کے علاوہ، پائینس کی طرح، لولبی دبازت کی پٹیاں ہوتی ہیں۔



شکل ۲۶۶۔ پائینس کی سرگزشتِ حیات۔
ترسیمی شکل (مقابلہ کرو اشکال ۲۰۷، ۲۰۹، ۲۱۹)

یُو (Yew) جدا صنفی (dioecious) ہوتا ہے۔ نر اور مادہ پھول (شکل ۲۶۷) مختلف درختوں پر گزشتہ سال کے پتوں کی بغلوں میں نمویاب ہوتے ہیں۔ وہ فروری یا مارچ میں نمودار ہوتے ہیں، اور شاخوں کی عمقی جانب پر پائے جاتے ہیں۔

ف ۲۰۔ پھول (شکل ۲۶۷) ــــ نر پھول ایک محور پر مشتمل ہوتا ہے، جس پر ۶ تا ۱۰ ڈنڈی دار ڈھال نما زرر یشے لگے ہوئے ہوتے ہیں۔ ہر زرریشہ کے سرے کی عمقی جانب پر ۵ تا ۹ زیرہ کی تھیلیاں ہوتی ہیں۔ زیرہ دانوں کی بیرونی زرجھلی کے جانبی پھیلاؤ نہیں ہوتے۔ نر پھول کی تہ میں کئی پوست برگ ہوتے ہیں، جو ابتدائی نوخیز زرریشوں کو ڈھانکتے اور محفوظ رکھتے ہیں۔

مادہ پھول، مخروطیہ نہیں ہوتا۔ پچھلے سال کے ایک پتے کی بغل میں ایک کلی پھوٹتی ہے، جس میں متعدد متراکب چھلکے لگے ہوئے ہوتے ہیں۔ اِس کلی کے سرے کا مزید نمو نہیں واقع ہوتا، لیکن اوپر والے ایک چھلکے کی بغل میں ایک نہایت چھوٹی جانبی ٹہنی نمودار ہوتی ہے، جس میں



شکل ۲۶۷۔ یو کے پھول۔
ا۔ نر پھول، ب۔ صرف ایک زرریشہ (زیریں جانب سے)، ت۔ مادہ پھول والی کلی کی طولی تراشش۔

چند پوست برگ لگے ہوتے ہیں، اور جو بالآخر صرف ایک بیضدان میں ختم ہوتی ہے۔ اِس طرح مادہ پھول صرف ایک ہی بیضدان (ovule) پر مشتمل ہوتا ہے جو ایک چھوٹی بغلی ٹہنی کے آخری سرے پر ختم ہوتا ہے۔ بیضدان (ovule) کی ساخت اور نمو پائینس کی ساخت اور نمو سے مماثل ہوتے ہیں۔

۲ف۔ جنین اور بیج۔

زیرگی اور باروری اُسی طرح عمل میں آتی ہے جس طرح کہ پائینس میں، لیکن اُسی سال میں۔ بیض بذرہ (oospore) سے صرف ایک جنین نمویاب ہوتا ہے۔ دورانِ نمو میں بیضدان (ovule) کے قاعدے سے ایک پیالی نما ساخت نمودار



شکل ۲۶۸۔ یو کی ٹہنی مع "پھلوں" کے۔

ہوتی ہے (شکل ۲۶۷ء)۔ یہ غلافچہ ہے جو لحمی ہو کر پختہ بیج کا سُرخ غلاف بنتا ہے۔ یُو کا "پھل" یا "بیری" محض ایک بیج ہے، جس پر غلافچہ کی پوشش ہوتی ہے (شکل ۲۶۸ء)۔ اِس کا پھیلاؤ پرندوں کے ذریعہ عمل میں آتا ہے۔

ج۔ سائیکس
C. Cycas

ف ۲۲۔ عام خصائص — آج کل کے سائیکڈز (cycads) جن میں صرف نو (۹) اجناس اور پچھتر (۷۵) انواع شامل ہیں، پودوں کے ایک نسبتًہ بہت بڑے گروہ سے ماخوذ ہیں، جو غالبًا گزشتہ ارضیاتی زمانہ میں ساری دنیا میں پھیلے ہوئے تھے۔ سب سے زیادہ مشہور جنس سائیکس (Cycas) ہے، جس کی کئی انواع ہندوستان میں پائی جاتی ہیں، جن میں سائیکس ریوالیوٹا (C. revoluta) اور سائیکس سرسینالِس (C. circinalis) شامل ہیں۔ آخر الذکر کے گودے سے ایک قسم کا ساگو دانہ (sago) حاصل ہوتا ہے۔

سائیکڈ کا تنہ چھوٹا اور قوی، اسطوانی یا کم و بیش پھولا ہوا اور بصلئی ہوتا ہے۔ بعض اوقات اِس میں شاخیں نکلتی ہیں، خاص کر پُرانے درختوں میں مگر شاخوں کا نکلنا عام نہیں۔ اصلی بیخی (tap-root) نظام نمو یاب ہوتا ہے۔ تنہ کی چوٹی پر برگی پتوں اور پوست برگوں کے متبادل گھیرے ہوتے ہیں۔ آخر الذکر اول الذکر کا کلی کی حالت میں بچاؤ کرتے ہیں۔ برگی پتے بڑے اور عمومًا پرّہ دار اور بعض اوقات دو پرّہ ہوتے ہیں، اور کئی سال تک قائم رہتے ہیں۔ تنہ کا زیرین حصہ برگی داغوں سے ڈھکا ہوا ہوتا ہے۔

سائیکس ریوالیوٹا کا تنہ اسطوانی، اور بڑی فرن (tree-fern) کے تنہ کے مشابہ ہوتا ہے۔ پتے پرّہ دار ہوتے ہیں، اور اُن میں فرنز کے پتوں کی طرح حلقہ نما برگی لپیٹ (ptyxis) ہوتی ہے۔ اِس پودے کی فرن جیسی

خصلت خصوصاً نمایاں ہوتی ہے۔

نوخیز تنہ میں مُجانبی حزموں کا ایک حلقہ ہوتا ہے۔ ثانوی بالیدگی ہوتی ہے۔ چوب میں صرف سانس نالیاں (tracheides) ہوتی ہیں۔ لُبّی کرنیں عموماً بہت چوڑی ہوتی ہیں۔ گوند نالیاں اس گروہ کے مخصوص و ممیز خصائص میں سے ہیں۔

ف ۲۳۔ پھول مختلف پودوں پر لگے ہوئے ہوتے ہیں سائیکس

کا نر پھول، دوسرے سائیکڈیز کے پھولوں کی طرح، ایک مخروطیہ ہوتا ہے اور یہ تنہ کے راس کی انتہا پر واقع ہوتا ہے۔ تنہ کی بالیدگی ایک جانبی کلی کے ذریعہ جاری رہتی ہے، لہذا بل پایہ (Sympodial) ہوتی ہے۔ نر مخروطیہ ایک محور پر مشتمل ہوتا ہے جس پر کثیر التعداد چھلکے (زرریشے) ہوتے ہیں، جن کی ترتیب پیچدار ہوتی ہے اور ان کی زیرین سطح پر متعدد زیرہ کی تھیلیاں (کوچک بذرہ وان) انبار کوں (Sori) کی صورت میں مرتب ہوتی ہیں (شکل ۲۶۹ ب)۔

بجز سائیکس، تمام دوسری جنسوں میں، بڑے مادہ مخروطیہ مادہ پودوں کے راس پر حائل طور پر لگے ہوئے ہوتے ہیں، اور مخروطیہ کے ہر چھلکے (کلاں بذری پتے یا ثمر برگ) پر دو حاشیئی بیضدان ہوتے ہیں لیکن سائیکس کا مادہ پھول مخصوص قسم کا ہوتا ہے، اور یہ ظاہر کرتا ہے کہ یہ جنس نہایت ابتدائی قسم کی ہے۔ وہ پرّہ دار بذری پتوں یا ثمر برگوں کے گُنبد (rosette) پر مشتمل ہوتا ہے، جو معمولی برگی پتوں کے بجائے نویاب ہوتے ہیں جیسے جیسے بالیدگی ہوتی جاتی ہے، بذری پتے اور معمولی برگی پتے کے گنبد متبادل طور پر مرتب ہوتے جاتے ہیں۔ محور کی بالیدگی مادہ پھول میں سے ہوکر جاری رہتی ہے۔ معمولی برگی پتوں کے نسبت پرّہ دار بذری پتے (شکل ۲۶۹ ا) چھوٹے ہوتے ہیں، اُن میں سبزی (کلوروفل) نہیں ہوتی اور وہ بالوں سے ڈھکے ہوئے ہوتے ہیں۔ بذری پتے کے زیرین برگچوں کی جگہ

بڑے بیضدان (ovules) پیدا ہو جاتے ہیں، جو تعداد میں ۲ سے ۸ تک ہوتے ہیں۔

(۲) بیضدان (ovule) کی ساخت — پائینس اور ٹیاکسس

کے بیضدانوں (ovules) کی طرح سائیکڈ کا بیضدان (ovule) بھی ایک پوپلیا (نیوسیلس nucellus) پر مشتمل ہے جو ایک کسوہ سے گھرا ہوتا ہے اور جس کا سرا ایک سوراخچہ (micropyle)



شکل ۲۶۹۔ سائیکس ریوالیوٹا کے بذری تپے۔
ا۔ ثمربرگ، ب۔ زرریشہ۔

سے مثقوب ہوتا ہے۔ لیکن سائیکڈز میں پوپلیا تقریباً اُس کے سارے طول میں کسوہ کے ساتھ مخلوط ہوتا ہے۔ اِس کے علاوہ پوپلیا (نیوسیلس) کے راس میں ایک جوف بن جاتا ہے جس کو زیرہ خانہ (Pollen-chamber) کہتے ہیں۔ کلاں بذری اُم الخلیہ ۳-۴ اِمکانی کلاں بذروں کی قطار میں منقسم ہو جاتا ہے، جن میں سے صرف ایک پختہ ہو کر فعلی کلاں بذرہ (جنینی تھیلی) بنتا ہے۔ اس سے جیسا کہ پائینس میں ہوتا ہے، ایک ♀ پیش غصنہ (دروں تخم) تیار ہو جاتا ہے، جو پوپلیا سے بالکل ملفوف ہوتا ہے اور جس کے سرے پر اوّلیں بیضے (archegonia) لگے ہوتے ہیں۔ دورانِ نمو میں زیرہ خانہ، جس میں تنیتی زیرہ دانے ہوتے ہیں، عمیق تر ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ اُس کا فرش ♀ پیش غصنہ تک پہنچ جائے، اور اب اُس میں اوّلیں بیضے کھلتے ہیں

ف ۲۵ - زیرگی اور بارورری

ہوا کے ذریعہ زیرہ دانے بیضانوں (ovules) تک منتقل ہو جاتے ہیں۔ یہ سوراخچہ کے گوند جیسے افراز سے چپک کر زیرہ خانہ میں کھینچ لیے جاتے ہیں۔

زیرہ دانے جن میں پَر نہیں ہوتے، بہت کچھ اُسی طرح تنبیت کرتے ہیں جس طرح کہ پائینس میں۔ لیکن وہ دو نر خلیے جو جسم خلیہ سے پیدا ہوتے ہیں، بے حرکت ہونے کی بجائے ہُدبہ دار اور متحرک ہوتے ہیں۔ درحقیقت وہ تخمی حیوان سا (Spermatozoids) ہیں۔ تخمی حیوان سا کے کامل نمو یافتہ ہونے تک، زیرہ خانہ پوبلیا میں سے بالکل گذر کر اولیں بیضیوں تک پہنچ چکتا ہے۔ اب صرف ایک زیرہ کی نلی پھٹتی ہے، اور تخمی حیوان سا اور ساتھ ہی آبی سیال کا ایک قطرہ آزاد ہو کر اولیں بیضیوں تک پہنچ جاتے ہیں۔ بارورری کا حقیقی عمل اُسی طرح واقع ہوتا ہے جس طرح کہ دیاسکیولر کرپٹوگیمس میں۔ زیرہ کی نلی اولیں بیضیہ کے اندر نہیں داخل ہوتی۔

تمام سائیکڈز میں جن کا امتحان کیا گیا ہے تخمی حیوان سا پائے گئے ہیں، نیز ژِنک گو بیلوبا (Ginkgo biloba) میں، جو چین اور جاپان کا دوشیزہ کے بالوں والا درخت (Maiden-hair Tree) ہے، اور اُن برہنہ تخموں کے خاندان کا صرف ایک ہی باقی ماندہ قائم مقام ہے جو گزشتہ زمانوں میں بکثرت پائے جاتے تھے۔ اِن کے انکشاف سے جو حال ہی میں ہوا ہے، اُن نتائج کی صحت کی نہایت موثر طور پر تائید ہوتی ہے جو دوسری شہادت کی بناء پر برہنہ تخموں اور دیاسکیولر کرپٹوگیمس کی باہمی ہم ترکیبی کے متعلق قائم کیے گئے تھے۔

سترہواں باب

دوعاتخموں میں ہم ترکیبیاں

ا۔ دوعاتخم کا بذری پودا — اب ہم اس قابل ہیں کہ دوعاتخم کی سرگزشتِ حیات کے خاص حقائق اور ویاسکیولر کرپٹوگیم اور برہنہ تخم کی سرگزشتِ حیات کے خاص حقائق کے باہمی تعلقات کو بتاسکیں گزشتہ باب میں جو کچھ بیان کیا گیا ہے، اس سے حسب ذیل ہم ترکیبیاں ظاہر ہونگی:-

(ا) دوعاتخمی پودا بذری پودا ہے۔

(ب) زرریشہ = "کوچک بذری پتا"

زیرہ کی تھیلی = کوچک بذرہ دان

زیرہ دانہ = کوچک بذرہ

(ت) ثمربرگ (پھل پتا) = "کلاں بذری پتا"

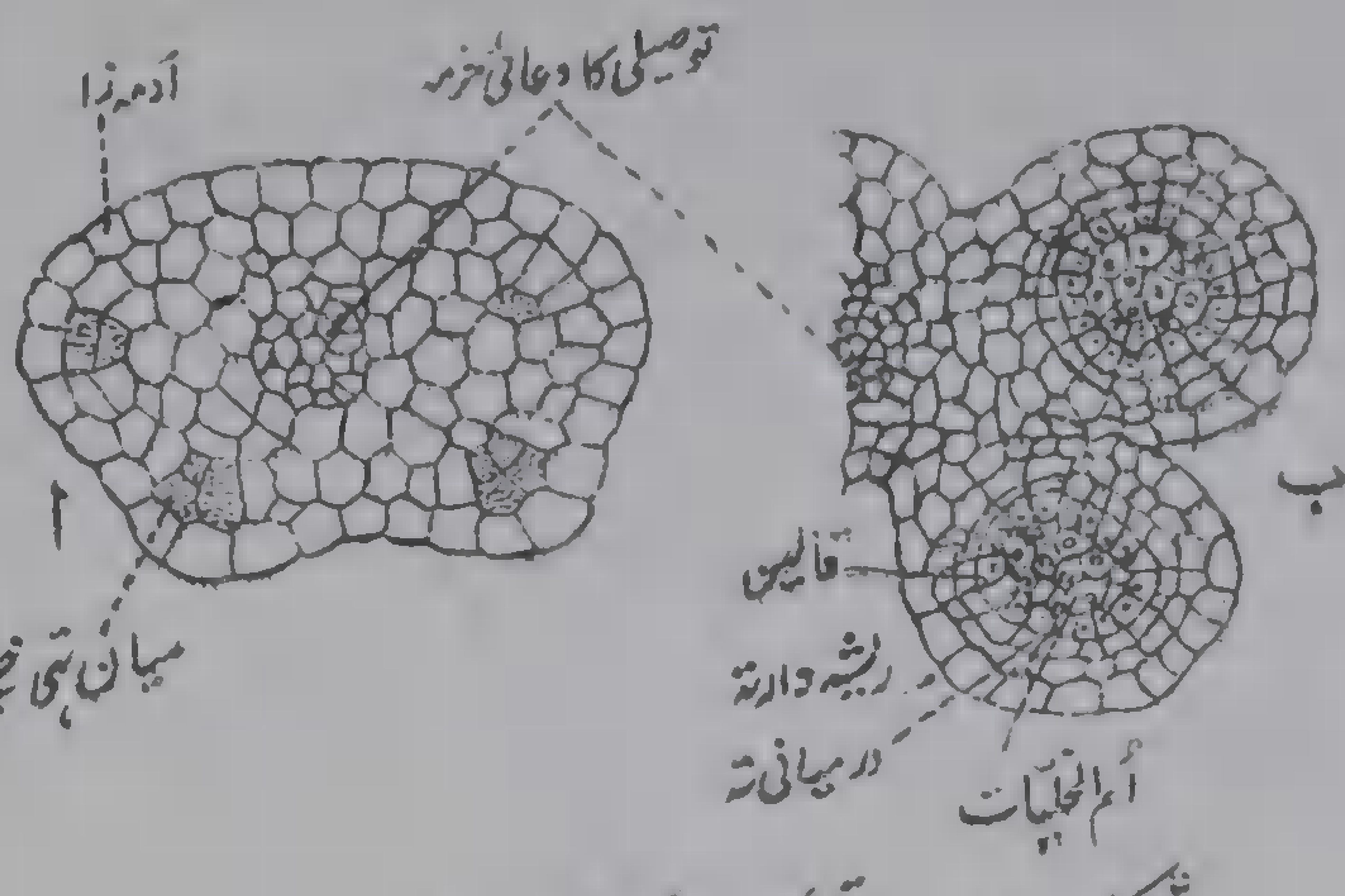
پوپلیا (نیوسیلس) = کلاں بذر ہ دان۔

جنینی تھیلی = کلاں بذرہ

وعائتخم کے بذری پودے میں برہنہ تخم کے بذری پودے سے کہیں زیادہ تفریق پائی جاتی ہے۔ برہنہ تخم کی طرح اس میں بھی بذری پتے جمع ہوکر پھول بنا دیتے ہیں۔ وعائتخموں کے پھولوں میں انتہائی تخصیص واقع ہو جاتی ہے۔ بذری پتوں یا ضروری اعضا کے علاوہ ان میں عموماً معین ساختیں ——— زہری لفافے یا گرد گل ——— ہوتے ہیں، جو بیج کی پیدائش میں اہم حصہ لیتے ہیں۔

ہم ترکیبی کی شہادت کی تکمیل کے لیے ہم وعائتخم کی زیرہ کی تھیلی اور بیض دان (ovule) کے نمو کا مختصراً تذکرہ کر سکتے ہیں۔ وہ برہنہ تخموں اور ویاسکیولر کرپٹوگیمس کے نمو سے دراصل مشابہ ہوتا ہے۔

ت ۲۔ زیرہ کی تھیلی کا نمو (شکل ۲۷۰) ——— وعائتخم کا زر ریشہ، عرشہ پر ایک اُبھار کی شکل میں نمودار ہوتا ہے۔ وہ منقسمی بافت پر مشتمل ہوتا ہے،



شکل نمبر ۲۷۰۔ وعائتخم کی زیرہ کی تھیلیوں کا نمو۔
نوخیز زردانوں کی عرضی تراشیں۔

اور بہت جلد رشتک اور زردان میں امتیاز ظاہر کرتا ہے۔ ابتدائی درجہ ہی میں اس میں زردان کے دونوں فصوص شناخت کیے جا سکتے ہیں، اور توصیلی (Connective) کے خطّہ میں ایک پیش تبدّلی ڈورا نمودار ہو جاتا ہے۔

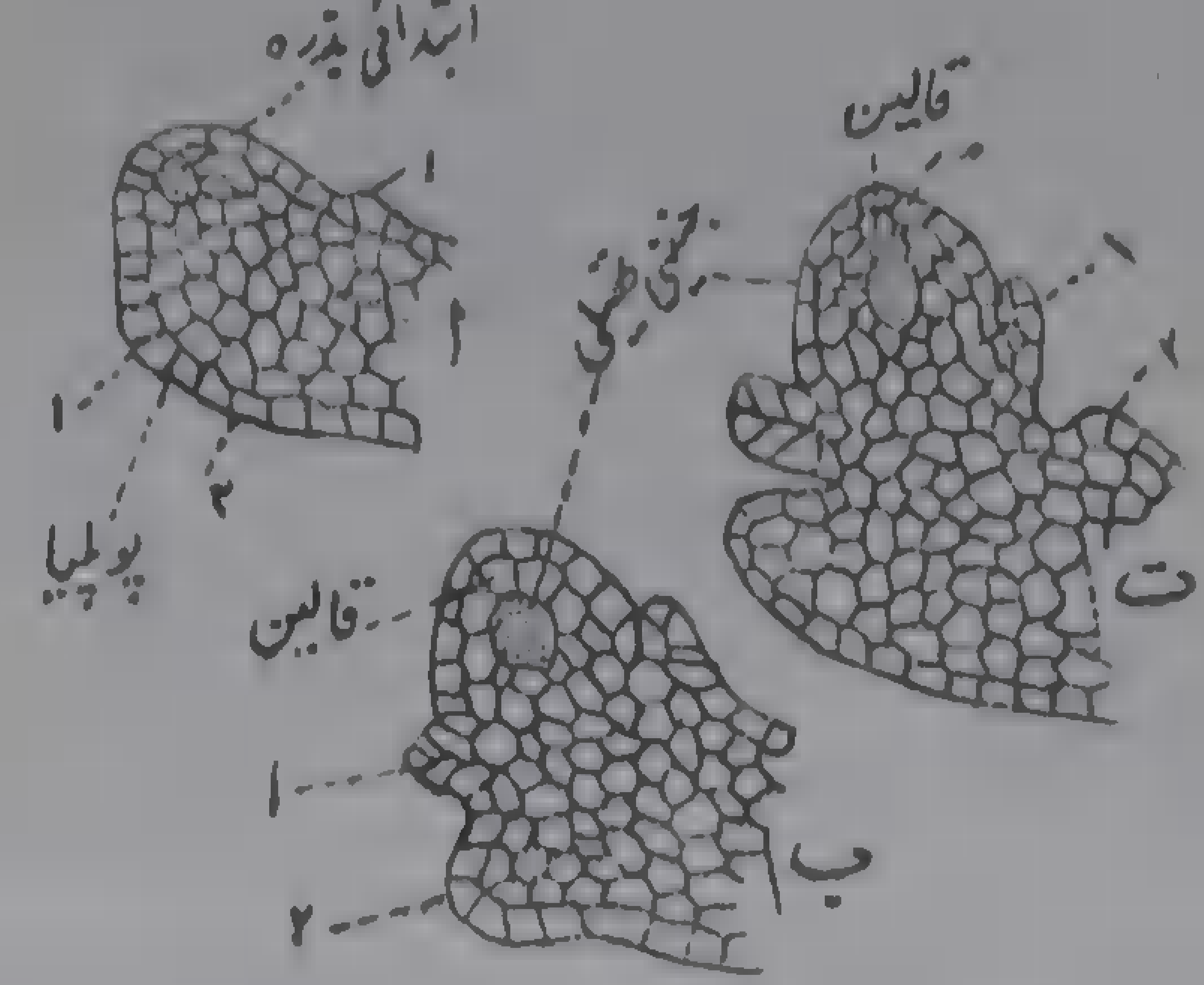
ہر زردانی فص میں، میانہ تہی خلیوں کے دو چھوٹے گروہ جو اُدمہ زا کے عین نیچے ہی ہوتے ہیں، منقسم ہونا شروع کرتے ہیں۔ وہ عموماً اُدمہ زا کی تہ کے نیچے خلیوں کی تین تہیں بنا دیتے ہیں۔ ان تین تہوں میں سے سب سے باہر کی تہ زیرہ کی فصیلی ریشہ دار تہ (صفحہ ۳۴۷) بن جاتی ہے۔ سب سے اندرونی تہ میں بڑے دانہ دار خلیے ہوتے ہیں اور وہ قالین (tapetum) بناتی ہے۔ زیرہ دانوں کے نمو کے دوران میں وہ مع درمیانی تہ کے پارہ پارہ ہو کر منتشر ہو جاتی ہے۔ ہر مقسمی گروہ کے بقیہ خلیے اوّلیں بذرہ (archesporium) بناتے ہیں۔

اِس طرح زردان کی ہر فص میں دو اوّلیں بذرے ہوتے ہیں۔ قالینی تہ ہر ایک اولیں بذرہ کو پورے طور پر گھیر لیتی ہے۔ اولیں بذری خلیوں کی حسب معمول تقسیم سے بذری (یا زیرہ کے) اُم الخلیے بنتے ہیں۔ دو تخم برگوں میں مخصوص اُم الخلیے بیشتر اُسی طرح بنتے ہیں جس طرح کہ فرن میں (صفحہ ۵۸۹)؛ لیکن یک تخم برگوں میں وہ معمولی خلوی تقسیم سے بنتے ہیں، یعنے اُم الخلیے پہلے دو حصوں میں منقسم ہو جاتے ہیں، پھر یہ دونوں منقسم ہو کر چار بن جاتے ہیں۔ دونوں کے کو چک بذرے یا زیرہ دانے حسب معمول تیار ہوتے ہیں۔

د ۳۔ بیض دان کا نمو (شکل ۲۷۱)

پوپلیا مشیمہ پر ایک ننھے خلوی اُبھار کی شکل میں نمودار ہو کر بتدریج جسامت میں بڑھتا ہے کیسوے پوپلیا کے قاعدے (کلازا) سے بروں بالیدگیوں کے طور پر یکے بعد دیگرے نمودار ہوتے ہیں۔ یہ اساسی حصہ لمبا ہو کر رسنک (funicle) بھی بنتا ہے۔

ابتدائی درجہ میں ہی نوخیز پوپلیا کے راس پر اولیں بذرہ ایک



شکل ۲۷۱ - داڑ رُخہ بیض دان کا نمو۔

۱، ۲ = پہلا اور دوسرا کسوہ

منفرد زیر اَدمی خلیہ کی شکل میں شناخت کیا جاتا ہے۔ وہ عموماً دو حصّوں میں منقسم ہو جاتا ہے۔ جن میں سے بالائی حصّہ قالینی خلیہ (tapetal cell) اور ایک زیرین خلیہ اولیں بذرہ (archesporium) ہوتا ہے۔ ممکن ہے کہ قالینی خلیہ پھر منقسم ہو جائے۔ اولین بذری خلیہ بذری اُمّ الخلیہ کا فعل انجام دیتا ہے۔ تمثیلی حالتوں میں وہ منقسم ہو کر چار امکانی کلاں بذروں کی قطار بناتا ہے، جن میں سے سب سے نیچے کا جنینی تھیلی یا کلاں بذرہ بنتا ہے، اور دوسرے تینوں جو "کلاہی خلیے" کہلاتے ہیں، مزید نمو ظاہر نہیں کرتے۔ ابتدائی دو تخم برگوں کی جنس کیا ژوارِنیا (casuarina) میں یہ چاروں جنینی تھیلیاں بن جاتے ہیں۔

ابتداء میں جنینی تھیلی یا کلاں بذرہ ایک تمثیلی خلیہ ہوتا ہے جس کا نواتہ ایک ہی ہوتا ہے؛ لیکن باروری سے پہلے ایک آزاد خلوی تکوین واقع ہوتی ہے۔ نواتہ بذریعۂ مرکزہ حرکیت دو حصوں میں منقسم ہو جاتا ہے۔

ہ مرکزہ

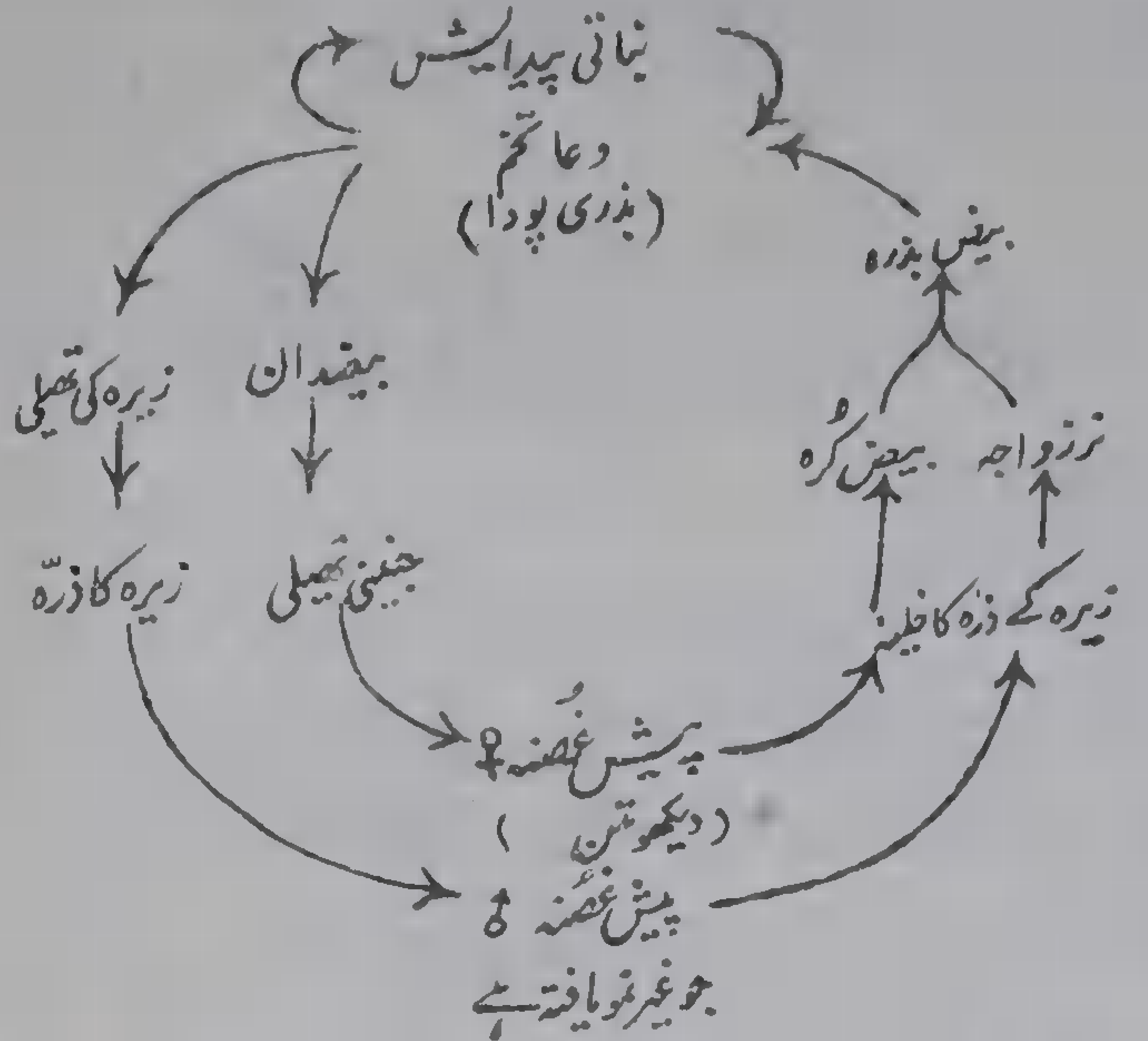
ایک دختر نواتہ سوراخچہ کے پاس والے سرے میں جاتا ہے، اور دوسرا جنینی تھیلی کے کلازی سرے پر۔ مزید تقسیم سے ہر دختر نواتہ چار نواتے پیدا کردیتا ہے۔ سوراخچہ کے سرے پر کے تین نواتے نخزمایہ سے محصور ہوکر بیض کرہ اور ہمکارے یا انڈا آلہ بن جاتے ہیں۔ کلازی سرے پر کے تین نواتے نخزمایہ اور خلوی دیواروں سے محصور ہوکر ضد پائی خلیے بن جاتے ہیں۔ ہر سرے پر ایک ایک مرکزہ رہ جاتا ہے۔ یہ قطبی نواتے کہلاتے ہیں۔ یہ جنینی تھیلی کے مرکز میں پہنچ کر باہم مخلوط ہوکر ثانوی نواتہ بن جاتے ہیں۔ دوسرا نر خلیہ، قطبی نواتوں یا ثانوی نواتہ کے ساتھ مخلوط ہوجاتا ہے (صفحہ ۳۸۳)۔ اس طرح سے دروں تخمی نواتہ، نواتوں کے "سہ گونہ اختلاط" کا نتیجہ ہوتا ہے۔

ف۔ وعاتخم کا زواجی پودا ـــــ نر زواجی پودے کی بالکل تخفیف واقع ہوجاتی ہے۔ زیرہ دانہ (صفحہ ۳۸۱) کے نباتی اور تولیدی خلیے نر پیش غصنہ اور زردانک کے قائم مقام ہوتے ہیں۔ نباتی خلیہ غالباً سیلاجی بلا کے زردانک کی دیوار کے محیطی خلیوں کے معادل ہوتا ہے۔ ورنہ دیاسیکولر کرپٹوگیم کے زردانک کا قائم مقام صرف ایک تولیدی خلیہ ہے، جو (جیساکہ برہنہ تخموں میں ہوتا ہے صفحہ ۵۷۸) منقسم ہوکر دو زواجے بنا دیتا ہے۔ یہ تخمی حیوان ساؤں سے متناظر ہوتے ہیں۔

برہنہ تخموں اور سیلاجی بلا کے کلاں بذرہ کی آزاد خلوی تکوین کا عمل یاد رکھتے ہوئے ہمیں یہ تسلیم کرنا چاہیے کہ وعاتخموں کے ضد پا خلیوں اور انڈا آلہ کی تکوین گویا ایک مادہ پیش غصنہ کی تکوین کی کوشش ہے۔ لیکن یہ عمل یکایک ختم ہوجاتا ہے۔ بارآوری کے بعد اُس کا سلسلہ جاری رہ کر (دیکھو صفحہ ۳۸۶) دروں تخمی بافت کی تکوین پر ختم ہوتا ہے۔ دروں تخمی بافت ہی مادہ پیش غصنہ ہے جو بارآوری کے بعد بن جاتا ھے۔ ثانوی نواتہ کو ایک سستاتا نواتہ سمجھنا چاہیے، جو بارآوری سے پہلے ہی

ے Nucleus = مرکزہ۔ نواۃ

پیش غُصنہ کی تکوین باروری کے بعد جاری رکھنے کے لیے علٰحدہ رکھ دیا جاتا ہے۔ ضدپا خلیوں کو عموماً پیش غُصنہ بافت کی ناتکمل یا ابتدائی تکوین تصور کیا جاتا ہے۔ انڈا آلہ شاید تین تخفیف شدہ اولیں بیضوں کا قائم مقام ہے۔ مادہ اعضا یا اولیں بیضے خود غائب ہو جاتے ہیں، لیکن اُن کے اصلی خلیے (بیض کُرے) قائم رہے ہیں۔ ان میں سے دو، یعنی ہمکارے بے فعل ہوتے ہیں۔ چند پودوں میں ایک نہ ایک ہمکارہ بارور ہو سکتا ہے۔ دعاتخم کی سرگزشتِ حیات شکل ۲۷۲ سے ظاہر کی جا سکتی ہے۔



شکل ۲۷۲ - دعاتخم کی سرگزشتِ حیات کی ترسیمی تعبیر

۵۔ پھول ـــــ اب ہمیں طالب علم کو اِس امر سے صاف طور پر مطلع کر دینا چاہیے کہ پھول محض ایک مخصوص تولیدی ٹہنی ہے (دیکھو صفحہ ۱۱) جس پر بذری پتوں کا مجموعہ ہوتا ہے۔ شکلیاتی رُو سے پھول ایسی ساخت نہیں ہے جو فانیروگمیس (phanerogams) سے مخصوص ہو۔ ویاسکیولر کرپٹوگمیس میں پھول کا شکلیاتی معادل، یعنے اُس کا

ہم ترکیب (homologue)، آکوئزیٹم (Equisetum) اور سیلاجی نلا (Selaginella) کے بذرہ دان بردارسروں (sporangiferous heads) کی صورت میں موجود ہوتا ہے۔ بعض ماہرین ویاسکیولر کرپٹوگیمس کی ایسی اور اِن سے مشابہ ساختوں کے لیے پھول کی اصطلاح استعمال کرتے ہیں۔ اِس نقطۂ نظر سے فیانیروگیم کو زھراوی پودا کہنا غلط ہوگا۔ دوسرے ماہرین اس اصطلاح ("پھول") کو صرف فیانیروگیمس ہی تک محدود رکھتے ہیں۔ اِس کے لیے پھول کی تعریف یوں کرنا چاہیے:۔ پھول ایک مخصوص تناسلی ٹہنی ہے جس پر بذری پتے اور بذرہ دان ہوتے ہیں، جو بیج کی پیدائش سے متعلق ہیں۔ عملاً یہ امر زیادہ اہمیّت نہیں رکھتا۔ اہم بات پھول کے شکلیاتی معادل کی شناخت ہے۔

ق۔ بیج ــــ طالب علم کو اچھی طرح معلوم ہونا چاہیے کہ بیج ایک اعلیٰ درجے کا مخصوص تولیدی جسم ہے جس میں تین نسلوں کی نمایندہ ساختیں موجود ہوتی ہیں:۔

(ا) موروثی بذری پودا، یعنے بیض دان (ovule) کا کِسوہ جو بیج کا غلاف بنتا ہے؛

(ب) مادّہ زواجی پودا، جو دروں تخمی بافت ہے، اور (ج) جنین میں نیا بذری پودا۔

ک۔ تقابلی خلاصہ ــــ فیانیروگیمس میں، ویاسکیولر کرپٹوگیمس کی طرح، تبادلۂ نسل ہوتا ہے، لیکن وہ نسبتۃً بہت کم نمایاں ہوتا ہے۔ نر اور مادہ پیش غصنے بہ نسبت سیلاجی نلا کے اَور بھی زیادہ تخفیف یافتہ ہوتے ہیں۔ زواجی پودے کی یہ انتہائی تخفیف زہراوی پودوں کا مخصوص ومميّز خاصّہ ہے۔

لیکن اِس سے زیادہ اہم اختلافات پر غور کرنا چاہیے۔ بذرہ دان

(پوپلیا) سے کلاں بذرہ (جنینی تھیلی) آزاد نہیں ہوتا۔ مادہ پیش غُصنہ پوپلیا کے اندر نمو یاب ہوتا ہے۔ دوسرے اختلافات اسی کے ساتھ تعلق رکھتے ہیں۔ کوچک بذرہ کو کلاں بذرہ کی قربت میں لانے کے لیے زیرگی کے مخصوص عمل کی ضرورت ہے، اور نر خلیہ، [جو بجز برہنہ تخم (دیکھو صفحہ ۶۵۷) کے زیادہ ابتدائی نمونوں کے تخمی حیوان سا نہیں ہوتا بلکہ ایک غیر متحرک زواجہ ہوتا ہے] بیضہ کے پاس ایک مخصوص عضو یعنے زیرہ کی نلی کے ذریعہ سے منتقل کیا جاتا ہے۔

بالآخر سب سے زیادہ مخصوص فرق — بیج کی تکوین ہے۔ یہ بھی صریحاً بیض دان میں کلاں بذرہ کے احتباس کی وجہ سے ہوتا ہے۔ لیکن یاد رکھنا چاہیے کہ بیج کی تکوین فیانیرو گیمس تک ہی محدود نہیں ہوتی۔

اٹھارہواں باب

ویاسکیولر کریٹوگیم اور زہراوی پودے کا باہمی تعلق

ف ا۔ ہم ترکیبی جو باہمی تعلق پر مبنی ہے ـــــ اُن نمونوں کے مطالعہ کے وقت جن کے متعلق گزشتہ صفحات میں بحث کی گئی ہے، غالباً طالب علم کے ذہن میں مندرجۂ ذیل سوالات پیدا ہوئے ہونگے:- اِن ہم ترکیبیوں کے کیا معنی ہیں ؟ پودوں کے نمو اور سرگزشتِ حیات میں ایسی مماثلت کیوں ہونی چاہیے، جب کہ یہ دوسرے بہت سے اُمور میں ایک دوسرے سے اس قدر وسیع اختلاف رکھتے ہیں؟ اِن سوالات کا جواب نظریۂ ارتقاء سے ملتا ہے، جس کو اب عموماً ماہرینِ حیاتیات کسی نہ کسی شکل میں تسلیم کرتے ہیں۔ یہ نظریہ اُن پودوں کی (جن پر ہم غور کرتے آئے ہیں) ہم ترکیبیوں کی توجیہ اُس حقیقی رشتہ سے کرتا ہے جو اُن کے درمیان پایا جاتا ہے ـــــ بہ الفاظِ دیگر اِس واقعہ کی بناء پر کہ یہ ایک ہی آباؤ اجداد (خاندان) سے پیدا ہوئے ہیں۔ اس مسئلہ کو صاف کرنے کے لیے چند اہم اصول پر غور کرنا ضروری ہے۔

ف۲۔ کشمکش حیات (تنازع للبقا) —— طالب علم اس پر غور کرے کہ کسی ایک پودے سے پیدا شدہ بیج کس قدر کثیر التعداد ہوتے ہیں، اور پھر سوچے کہ کسی ایک نوع کے افراد کی تعداد سال بہ سال تقریباً وہی رہتی ہے۔ صریحاً بہت تھوڑے بیج بمنزلۂ یاب ہوکر پختہ پودے بنتے ہیں۔ بعض بیج تو موزوں زمین پر نہیں پہنچ سکتے، دوسروں سے بچوے (seedlings) نکلتے ہیں مگر یہ دوسرے قوی پودوں کے ہجوم سے ہلاک ہوجاتے ہیں، اور علیٰ ہٰذا القیاس۔ صریحاً کشمکش حیات بہت شدید ہوتی ہے، اس میں وہی جو موزوں ترین ہیں، یا جن کو موافق ومناسب حالات وماحول حاصل ہوں، زندہ رہ سکتے ہیں۔

تمام عضویوں کو اس تنازع للبقا یا کشمکش حیات سے سابقہ رہتا ہے، اور جو ایک ہی نوع کے افراد میں سب سے زیادہ شدید ہوتی ہے۔

ف۳۔ وراثت اور تغیرات —— یہ عام طور پر معلوم ہے کہ والدین کے خصائص اُن کی اولاد میں منتقل ہوتے ہیں، اس لحاظ سے اولاد والدین سے کم وبیش مشابہ ہوتی ہے۔ یہی وراثت (*heredity*) کا اصول ہے۔

اب اگر اولاد والدین کی پوری نقل ہوتی اور سب مساوی طور پر قوی ہوتے تو یہ صرف ایک اتفاقی امر ہوتا کہ کشمکش حیات میں اُن میں سے کون بازی لے جاتا (زندہ باقی رہتا)۔ وہی زندہ باقی رہتے جن کو اتفاقاً موزوں حالات میسر تھے۔ مگر اولاد والدین کی ہوبہو نقل نہیں ہوتی۔ جیسا کہ ہم جانتے ہیں، اُن میں انفرادی اختلافات ظاہر ہوتے ہیں، جن میں سے بعض تو شاید سوآنے نسل میں پہلے بار ظاہر ہوتے ہیں۔ ایسے خصائص کو، جن میں اولاد والدین سے، یا اُسی نوع کے دوسرے ارکان سے مختلف ہو، تغیرات کہتے ہیں۔

تغیر، یعنی اس واقعہ سے کہ یہ تغیرات ضرور واقع ہوتے ہیں،
کشمکشِ حیات میں ایک نیا عامل پیدا ہو جاتا ہے۔ بقا اتنا اتفاقی امر نہیں
ہے۔ پودوں میں ظاہر ہونے والے تغیرات میں سے بعض اُن کے لیے
مفید یا کارآمد ہو سکتے ہیں، یعنی ممکن ہے کہ وہ اُن افراد کو جن میں وہ
موجود ہیں، دوسرے افراد پر سبقت لے جانے میں ممد ہوں اور اُنہیں اس
قابل بنادیں کہ وہ اُن بیرونی حالات کا کہ جن سے اُنھیں سابقہ پڑتا ہے،
بہتر مقابلہ کر سکیں۔ اس طرح کشمکشِ حیات میں صرف سب سے زیادہ اہل
ہی زندہ رہ سکتے ہیں، اور اُن کے مفید تغیرات اُن کی اولاد میں منتقل
ہونے، بلکہ شدید تر صورت میں نمایاں ہونے کا رُجحان رکھتے ہیں۔

۴۔ انتخاب طبعی۔ توافق ——— ہر نسل میں، بیرونی حالات کا
اثر، کمزور افراد کو نیست و نابود کر کے گویا لاشعوری طور پر اُن افراد کو
منتخب کر لیتا ہے جو کسی مفید تغیر کی وجہ سے زندہ رہنے کے زیادہ
اہل ہوتے ہیں۔ یہ لاشعوری انتخابی عمل، جس کا انحصار کشمکشِ حیات پر
ہوتا ہے، قدرت میں ہمیشہ جاری و ساری ہے اور اسے انتخابِ طبعی
کہتے ہیں۔ اس کا مقابلہ ایک باغبان کے شعوری انتخاب کے ساتھ
کیا جا سکتا ہے، جسے وہ ایسے تغیرات ظاہر کرنے والے پودوں
کی نسل جاری رکھنے کے لیے اور اُن کو شدید تر بنانے کے لیے
عمل میں لاتا ہے۔

اس طرح پودوں کے ارتقا میں نئے خصائص (چھوٹے چھوٹے
مفید تغیرات کے طور پر) پیدا ہو جاتے ہیں، جو انتخابِ طبعی کی مدد سے
محفوظ رہ کر نسلاً بعد نسلٍ شدید تر ہوتے جاتے ہیں۔ یہ خصائص پودے
کے ماحول کے لحاظ سے موزوں ہونگے ——— بہ الفاظ دیگر یہ توافقی خصائص
ہوتے ہیں، ورنہ انہیں انتخابِ طبعی کبھی محفوظ نہیں رکھتا۔ اس سے بڑے
پیمانہ پر اِس توافق بہ ماحول کی تصریح ہوتی ہے، جو عام طور پر پودوں میں

ہر جگہ پایا جاتا ہے۔

وہ انواع جو ماحول کے بدلتے ہوئے حالات کے تحت موزوں توافقی تغیر کی اہلیت نہیں رکھتیں، مٹ جاتی ہیں۔

ف ۵۔ انواع اور اجناس وغیرہ کی ابتداء۔ اگر طالب علم نے مندرجۂ بالا بیان کو سمجھ لیا ہے تو اُسے اِس حقیقت کو ذہن نشین کرنے میں کوئی دِقّت پیش نہ آئیگی کہ پودوں کی شکلوں میں ایک طویل مدت کے گذرنے کے دوران میں بہت زیادہ تبدیلی واقع ہو جائیگی۔ ایک ہی نوع کی حدود کے اندر متعدد جداگانہ اقسام[1] پیدا ہو سکتی ہیں۔ اور بھی زیادہ مدت کے بعد ان اقسام کے امتیازی خصایص میں شدید تر زیادتی ہو جائیگی، اور یہ خصائص بالآخر نسلاً بعد نسلٍ ہمیشہ منتقل ہوتے جائینگے۔ اب اِن اقسام کو انواع کی عظمت حاصل ہو جائیگی۔ اِس طریقہ سے ابتدائی نوع سے انواع کا ایک گروہ پیدا ہو جائیگا، یعنے ایک جنس۔ اسی طرح اِس جنس سے اجناس کا ایک گروہ پیدا ہو سکتا ہے، جس سے ایک طبعی فصیلہ بنتا ہے؛ اور علیٰ ہذا القیاس۔

ف ۶۔ ہم ترکیبی اور یک ترکیبی[2]۔ درآنحالیکہ دورانِ ارتقاء میں ارکان پودوں کی شکلوں میں وسیع توافقی ترمیم واقع ہوتی جائیگی، جدّی اشکال کے بہت سے عام خصائص نمو، کم و بیش ترمیم یافتہ ہو کر، ہمیشہ منتقل ہوتے رہینگے۔ یہ اُن کے اخلاف (اولاد) میں ہم ترکیبیاں شمار کی جائینگی۔ یہ تعلق جس قدر زیادہ قریبی ہوگا، ہم ترکیبیاں اُسی قدر زیادہ اور مکمل ہونگی۔ موجودہ پودوں کے جدّی خصائص اکثر ایک خالص شکلیاتی قیمت رکھتے ہیں، کیونکہ اُن کی ابتدائی حیاتیاتی اہمیت مفقود ہو جاتی ہے۔ اس کے برعکس چونکہ توافقی ترمیم مختلف پودوں کے مختلف ارکان کو مماثل طور پر متاثر

[1] Varieties　　[2] مماثلت

کر سکتی ہے، ہمیں اکثر اوقات ایسے ارکان کی مثالیں ملتی ہیں جو ہم ترکیب تو نہیں مگر یک ترکیب ضرور ہوتے ہیں (ملاحظہ ہو صفحہ ۲۴)۔ یہ ظاہر ہے کہ یک ترکیبی کسی رشتہ یا تعلق کی دلالت نہیں ہے۔ مثلاً آبی پودوں میں بہت سے خصائص مشترک ہوتے ہیں مگر یا ایں ہمہ اُن کے درمیان کوئی عام تعلق یا رشتہ نہیں موجود ہوتا۔

ف۔ تغیّر کے اسباب — نابتی تغیرات

وہ تغیرات ہیں جو نابت خلیوں (زواجوں) کے مادّہ (نابت مایہ) کی کسی تبدیلی یا ترمیم کی وجہ سے واقع ہوتے ہیں۔ ایسی تبدیلی کے وجوہ مبہم ہیں؛ بعض اصحاب انہیں نابت مایہ کے تغذیہ میں تبدیلیوں سے منسوب کرنے پر مائل ہیں۔ یہ تغیرات وراثتاً منتقل ہوتے ہیں۔

اس کے برعکس وہ تغیرات ہیں جو والدین کے جسم پر ماحول کے اثر سے مترتّب ہوتے ہیں۔ ان تن آفریں تغیرات کو عموماً "اکتسابی خصائص" کہتے ہیں۔ پہلے یہ یقین کیا جاتا تھا کہ یہ تغیرات بھی منتقل ہو سکتے ہیں اور اس طرح یہ انتخابِ طبعی کے عمل پیرا ہونے کے لیے مواد بہم پہنچاتے ہیں لیکن ایسے معقول دلائل بھی موجود ہیں جن کی بناء پر یقین کیا جا سکتا ہے کہ صورتِ حال یہ نہیں ہے، اگرچہ بعضوں کا خیال ہے کہ نابت خلیوں پر ماحول کے فعل سے چند نسلوں کے دوران میں ایک اجتماعی اثر پیدا ہو سکتا ہے۔

ان تن آفرین تغیرات کو متعدد اہل الرائے ماحول کے راست فعل کا اثر خیال کرتے ہیں، یعنے وہ یہ یقین کرتے ہیں کہ ان کا انحصار اُن طبعی اور کیمیائی تبدیلیوں پر ہے جو بیرونی حالات سے پیدا ہو جاتی ہیں۔ بعض حالات میں یہ بلاشبہ

ماثلت ۔ جسم

صحیح ہے، لیکن یہ یاد رکھنا اہم ہے کہ ان میں سے متعدد تغیرات توافقی ہوتے ہیں، اور پودے کی طرف سے اُس کے ماحول کی تبدیلیوں کی واضح اور بہ ظاہر غائی مجیبیت کے طور پر عمل میں آتے ہیں۔ یہ صاف اور واضح امر معلوم ہوتا ہے کہ ان حالتوں میں خود پودے ہی کو ملحوظِ خاطر رکھنا چاہیے، اور یہ کہ اُس کی توافقی قوت اِس معاملہ میں ایک اہم عامل ہے۔ یہ قوتِ توافق، یا توافق پذیری، پودوں کی مختلف انواع میں مختلف درجوں کی ہوتی ہے۔ اس کا انحصار پودے کی نوعی نخزمائی ترکیب پر ہوتا ہے، جو والدین سے اولاد میں منتقل ہوتی ہے اور جس کا اکتساب کشمکشِ حیات میں انتخابِ طبعی کے ذریعہ ہوا ہے۔

ف۔ مسلسل اور غیر مسلسل تغیر

بیشتر حالتوں میں وہ تغیرات جو کسی نوع کے ارکان سے کسی خاص کردار کے متعلق ظاہر ہوتے ہیں، بہت دقیق ہوتے ہیں اور ایک دوسرے کے اندر مخلوط ہو کر ایک مسلسل سلسلہ بنا دیتے ہیں۔ اس قسم کے تغیرات کو نرجیفیں (fluctuations) کہتے ہیں۔ اس کے برعکس بعض اوقات تغیر غیر مسلسل ہوتا ہے۔ یعنی یہ تغیر بظاہر یکایک بلا کسی درمیانی یا برزخی مدارج کے ظاہر ہو جاتا ہے۔ اِس قسم کے تغیرات کو **ناگہانی تبدّل** کہتے ہیں۔

حال حال تک عام طور پر یقین کیا جاتا تھا کہ اِن خفیف نرجیفی تغیرات ہی سے بذریعہ انتخابِ طبعی تدریج انواع کا ارتقاء اُن کی مادّی شکل میں ہوتا ہے۔ لیکن اب معقول دلائل کے ساتھ یہ ثابت ہو گیا ہے کہ وہ تغیرات جو ناگہانی تبدل کہلاتے ہیں، صرف ابتدائی انواع میں

اور نرخیتی تغیرات سے انتخابِ طبعی کو کوئی واسطہ نہیں، زیادہ سے زیادہ وہ صرف مقامی اقسام یا نسلوں کو پیدا کر سکتے ہیں۔ اس رائے کی تائید میں کئی ماہرینِ حیاتیات نے عالمانہ بحث کی ہے جو منڈل (Mendel) کے قایم کردہ اصولِ وراثت کے مطابق واقع ہونے والے تغیر کا تجربی مطالعہ کر رہے تھے۔ وہ ناگہانی تبدّلات کو حقیقی تبیتی تغیرات خیال کرتے ہیں، اور نرخیتوں کو تحسین آفریں تغیرات جو ماحول سے پیدا ہو جاتے ہیں۔

اس سوال کا فیصلہ کہ کون سی رائے صحیح ہے، صرف اسی طرح ہو سکتا ہے کہ وراثت اور تغیر کے مسائل کے متعلق اب تک جو کچھ ہو چکا ہے اُس سے بہت زیادہ بسیط اور مکمل مطالعہ کیا جائے۔ ممکن ہے کہ ایک درمیانی راستہ ہاتھ آجائے۔ بہرحال انتخابِ طبعی ارتقاء میں ضرور ایک عامل رہیگا؛ تغیرات خواہ وہ نرخیتی ہوں یا ناگہانی تبدّلی، قبل اس کے کہ وہ نئی انواع پیدا کریں، اُنہیں انتخابِ طبعی کی چھلنی میں سے ضرور گذرنا چاہیے۔ لیکن اگر ناگہانی تبدّل والا نظریہ صحیح ہے، تو اِس کا مطلب یہ ہوا کہ ارتقاء ایک ایسا عمل ہے جو نمایاں درجات سے واقع ہوتا ہے، نہ کہ بتدریج اور غیر محسوس طور پر جیسا کہ ہم اب تک سمجھتے تھے۔

۹۔ اعلیٰ پودوں میں ارتقاء کا عمل — ہم یہ خیال کر سکتے ہیں کہ دیاسکیولر کرپٹوگیمیس اور فیانیروگیمس کے عام اجداد ایسے پودے تھے جن میں نمایاں تبادلۂ نسل ہوتا تھا — یعنے بذری پودے کا تفرق جڑ، تنہ اور پتے کی صورت میں ہوا اور وہ اجاتی یا غیر تناسلی بذرے پیدا کرتا تھا، اور زواجی پودا ایک سبز غُصنہ ہوا کرتا تھا، جس پر زردانک

اور اولیں بیضہ، دونوں لگے ہوتے تھے۔ چند جدّی خواص کو جانشینوں نے وراثتاً مشترک طور پر حاصل کیا ہے۔ یہ وہ ہم ترکیبیاں ہیں، جنہیں ہم دیکھ چکے ہیں۔ اختلافات یا ترمیمیں محض ماحول کے بدلتے ہوئے حالات کے مختلف توافقات کے طور پر پیدا ہو گئی ہیں۔ اب ہم دیکھیں کہ آیا ہم اِن میں سے چند زیادہ اہم تبدیلیوں کا پتہ چلا سکتے ہیں یا نہیں۔

طالب علم کو پہلے یہ معلوم ہونا چاہیے کہ بذری پودا صریحاً ایک ایسا پودا ہے جو ہوائی حالات کا توافق رکھتا ہے، اور زواجی پودا، جیسا کہ ہم اُسے فرن اور اکویزیٹم (Equisetum) میں پاتے ہیں، اور شاید جیسا کہ وہ اپنی آبائی قسموں میں بھی تھا، مرطوب حالات کا توافق رکھتا ہے۔ مزید براں زہراوی پودوں میں ایسے پودے بھی ہیں جو ہوائی حالات کا کلی توافق رکھتے ہیں[۱]۔

اِس رائے کے لحاظ سے کہ پودوں کے لیے بار بار وری فائدہ مند ہوتی ہے، ہم یک جاتی بیش غصنوں (مثلاً اکویزیٹم) کے تدریجی ارتقاء کو سمجھ سکتے ہیں۔ لیکن بیش غصنوں کی تخفیف اور دیگر بذری حالت کی کیا وجہ ہے؟ غالباً اس کی وجہ یہ ہو سکتی ہے کہ پودے نے ہوائی حالات سے کامل توافق حاصل کر لیا ہے۔ صریحاً اگر اچھے بیش غصنوں کے نمو کے لیے حالات کے کافی طور پر مرطوب ہونے کا یقین نہ ہوتا تو بذرہ کے اندر غذائی مادہ کی تذخیر ایک مفید تغیر ہوتی۔ یہ مادہ زواجی پودے کی حالت میں زیادہ ضروری تھا، کیونکہ اُسے جنین کی پرورش کرنی تھی، اسی واسطے کلاں بذرہ کی تفریق ہو گئی۔ اس درجہ سے آگے بذروں اور بیش غصنوں کو محض ایسے اعضاء سمجھنا چاہیے جن کا فعل ایک نیا بذری پودا پیدا کرنا ہے۔

[۱] آبی دعا تخمی پودوں نے آبی حالات پھر اختیار کر لیے ہیں۔ اُن کے اسلاف ہوائی قسم کے تھے مثلاً مقابلہ کرو وہیل مچھلی کے ساتھ جو ہوا میں سانس لینے والے فقری حیوانات میں سے ہے۔

جب اس کا لحاظ کیا جائے کہ کوچک بذروں کے کلاں بذروں تک پہنچنے کا کوئی یقین نہیں ہو سکتا تو بذرہ دان میں ایک محفوظ اور معین وضع میں کلاں بذرہ کے احتباس کا فائدہ ظاہر ہو جائیگا چونکہ کوچک بذرے چھوٹے ہوتے ہیں، لہذا وہ ہوا سے بآسانی اِدھر اُدھر اُڑ سکتے ہیں۔ اور ہم تصور کر سکتے ہیں کہ اُن کے پکڑنے کے لیے خاص ذرائع تھے (مقابلہ کرو پائینس کے سوراخچہ سے گوند کے افراز کے ساتھ)۔ یہاں ہم کو زیرگی کی ابتدا کا پتہ چلتا ہے۔

غالباً ابتداء میں کوچک بذرہ مادہ پیش غصنہ کی سطح پر پیدا ہوا تھا، اور تخم حیوان سا اُس پانی میں سے جو پیش غصنہ کی سطح پر موجود ہوتا ہے اور جس کا کچھ حصہ غالباً اُسی کا اخراج کردہ ہے، اولیں بیضہ تک پہنچتا تھا۔ ہم کلاں بذرہ کے تدریجی التفاف کو اس خیال کی بنا پر سمجھ سکتے ہیں کہ اِس سے جنین بہتر محفوظ رہیگا اور اُسے زندہ رہنے کا بہتر موقع ملیگا۔ زیرہ کی نلی جو اِس کے ساتھ رشتہ رکھتی ہے، اُس کے نمو میں غالباً اُس پانی کی موجودگی سے تحریک پہنچتی ہے، جو جزواً ڈھکے ہوئے کلاں بذرہ یا پیش غصنہ پر ہوتا ہے۔

متحجرات کے مطالعہ سے ظاہر ہوتا ہے کہ ابتدائی بیج والے پودوں میں باروری اُسی طرح عمل میں آئی تھی جس طرح کہ زندہ سائیکڈز (Cycads) میں (صفحہ ۵۸۷)۔ باروری کا انحصار بالآخر پانی کی موجودگی پر اس وجہ سے باقی نہ رہا کہ زیرہ کی نلی خود نر خلیہ کو بیضی گرہ تک منتقل کرنے لگی۔

برہنہ تخموں میں ہمیں صاف ثبوت ملتا ہے کہ ابتدائی بیجوں میں متعدد نمایاں کلاں بذرے اور جنین موجود تھے (کثیر جنینی، صفحہ ۵۷۸)۔ ان کی تخفیف ہو کر ایک ہی کے باقی رہ جانے کا فائدہ ظاہر ہے، کیونکہ ایک قوی اور اچھی طرح پرورش پائے ہوئے بچے کو بہ نسبت دو کمزور بچوں کے زندہ رہنے کا بہت زیادہ موقع ہوتا ہے۔ کلاں بذرہ کے پورے طور پر ملفوف ہونے کے بعد اُس کا پوست دار غلاف غائب ہو گیا، جو سائیکڈز میں اب بھی پایا جاتا ہے اور اولیں بیضہ اب ایک بیکار عضو ہونے کی وجہ سے بتدریج غائب ہو گیا،

اور صرف بعض گرہ یا بعینہ ہی باقی رہ گیا ہے۔ بالآخر، دعا تخموں میں دروں تخم کا یہ دیر تو یاب ہوتا صریح طور پر فائدہ مند ہے، کیونکہ اگر بارروری عمل میں نہ آئے تو اُس کی ضرورت ہی نہیں ہوتی۔

اس میں شک نہیں کہ یہ جو کچھ بیان ہوا ہے اس کا بیشتر حصہ نظری ہے لیکن زندہ اور متحجر نمونوں کے بغور مطالعہ سے پتہ چلتا ہے کہ اعلیٰ پودوں کے ارتقاء کا عام امر قریب قریب اسی نہج پر ہوتا ہے۔

ف۱۔ زہراوی پودوں کی ابتداء ــــ دو تخم برگوں کی

ابتداء جو وسط حیاتی دَوروں (Mesozoic times) کے آخر میں ظاہر ہو کر بہت جلد ایک ممتاز و مقتدر درجہ پر پہنچ گئے، اب تک ایک راز سربستہ تھی۔ اب یہ یقین کرنے کے لیے معقول وجہ ہے کہ اُن کے آباؤاجداد کا پتہ سائیکڈ جیسے پودوں (سائیکڈو فیٹا) میں ملتا ہے، جو وسط حیاتی دوروں میں بکثرت موجود تھے۔ سیکڈو فیٹا (Cycadophyta) کے سب سے اہم گروہ، بینیٹی ٹی (Bennettiteæ) کے پھول (مخروطیات) خنثیٰ یا دو صنفے تھے۔ اُن کا ایک محور ہوا کرتا تھا جس کے نیچے کی طرف زرریشے اور اوپر بیض دان، اور ان دونوں کے درمیان چھلکے حائل ہوتے تھے، جو زرریشوں کے نیچے ایک قسم کا گِردگل (perianth) بناتے تھے۔ دو تخم برگوں کے تمثیلی پھول کے ساتھ اِس ترتیب کی مشابہت ظاہر ہے۔ مزید براں یہ واقعہ بھی ہے کہ بیج تقریباً غیر البیومینی تھے اور اُن میں ایسا جنین موجود ہوتا جس کے دو تخم برگ ہوتے تھے۔

یک تخم برگ تقریباً اُسی زمانہ میں ظہور میں آئے جبکہ دو تخم برگ ظاہر ہوئے۔ ان کا مبداء اب تک صاف طور پر معلوم نہیں مگر اغلب ہے کہ وہ ابتدائی دو تخم برگوں کے خاندان کی ایک شاخ ہوں۔

سائیکڈو فیٹا جن سے بظاہر معلوم ہوتا ہے کہ دعا تخموں کا (اور ممکن ہے کہ نیٹیسی Gnetaceæ کا بھی) ارتقا عمل میں آیا ہے، فرن نما آباؤاجداد ــــ سے

نکلے ہیں جو ابتدائی قدیم حیاتی دَور (Palæozoic) میں عروج پر تھے قدیم حیاتی دَور کے پودوں کا ایک گروہ سائیکڈو فیلس (Cycadofilices) جو فرنز اور سائیکڈز دونوں سے مشابہت رکھتے ہیں، کچھ عرصہ سے امتیاز کیا جاتا ہے۔ حال ہی میں یہ پایا گیا ہے کہ ان فرن نما پودوں سے ایسے بیج پیدا ہوتے ہیں جو کئی اہم امور میں سائیکڈز کے بیجوں سے مشابہت رکھتے ہیں۔ اس وجہ سے اُن پودوں کو اب ٹیریڈو اسپرمی (Pteridospermeæ) کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے۔

کونیفرس کی ابتداء اب بھی مشتبہ ہے۔ یہ قدیم حیاتی دَور میں ظہور میں آئے اور قدیم حیاتی دور کے برہنہ تخموں کے ایک ناپید گروہ کارڈیٹی (Cordaiteæ) سے مائل تھے، جو سائیکڈز سے الفاظ ظاہر کرتے ہیں۔ اس طرح سے ممکن ہے کہ یہ ابتدائی ٹیریڈو اسپرمی کے خاندان کی ایک ابتدائی شاخ کے نمائندے ہیں۔

ف ۱۱ پھول کا ارتقا ــــــ اگر دو تخم برگوں اور بینی ٹیٹی[ف] کے باہمی رشتہ کے متعلق یہ رائے اصلیت پر مبنی ہے تو ہم یہ خیال کر سکتے ہیں کہ ابتدائی دعا تخم کا پھول خنثیٰ یا دو صنفہ تھا اور اس کا ایک لمبوترا محور ہوا کرتا تھا جس پر نیچے کی طرف زرریشے اور اوپر کی طرف ثمر برگ ہوتے تھے۔ اس میں شبہ نہیں ہو سکتا کہ وہ بادپسند (anemophilous) تھا۔ اسی ابتدائی نمونہ سے دعا تخم کے اعلیٰ درجہ کے مخصوص پھول اخذ ہوئے ہیں بعض نموئی طریقے جن سے زہری ساخت کی تبدیلی عمل میں آئی، صفحہ ۳۴۹ پر بیان کیے گئے ہیں۔ اب ہمیں ان تبدیلیوں پر ارتقاء کے نقطۂ نظر سے غور کر کے اُن کا حیاتیاتی مفہوم معلوم کرنا ہے۔

اگر ہمیں یہ یاد ہو کہ ارتقاء کا ہمراہ اس امر کی طرف رہا ہے کہ پھول، بیج اور پھل پیدا کرنے کے فعل کا زیادہ مکمل توافق حاصل کرے، تو ہم یہ سمجھ جائینگے کہ پھول کی ارتقائی سرگزشت حیات کی تفسیر و تصریح اُن زیادہ اہم توافقات سے

ف Bennettiteae

ہوسکتی ہے جواب تک عمل میں آئے ہیں لیکن یہ یاد رکھنا بہتر ہے کہ تخصیص یا عضویت کی ترقی مختلف اُصولوں اور طریقوں پر ہوئی ہے، اور یہ کہ کسی مخصوص اصول پر اس کی مثال ایک منفرد فصیلہ کے حدود کے اندر بھی بتائی جا سکتی ہے۔ ہمارے طبعی فصیلے خاندانی سلسلہ میں مرتب نہیں کیے جا سکتے، بلکہ یہ سمجھنا بہتر ہے کہ وہ وعاتخم کے نمو کے خاص تنہ سے نکلی ہوئی شاخوں کی منتہائی فروغ ہیں۔

(۱) دفاعی توافقات ـــــ وعاتخموں اور برہنہ تخموں کے درمیان بنیادی امتیاز (یعنی مادگیں کی تکوین) بلاشبہ ایک توافق کے طور پر پیدا ہوا جس سے بیض دان اور بیج کی بہتر حفاظت حاصل ہو گئی۔ پتوں یا برگوں کا بذری پتوں کے نیچے قریبی ایتلاف غالباً ایک دفاعی گرد گل کا پیش رو تھا۔ یہاں ہمیں زہری محور کی تدریجی تخفیف کا اور زیر اُنوثیت سے گرد اُنوثیت میں اور بالآخر بر اُنوثیت میں برزخی تبدیلی کا تذکرہ بھی کرنا چاہیے۔ اس سے عضویت کی نمایاں ترقی ظاہر ہوتی ہے۔ بیض خانہ اور بیج عرشہ کے اندر ملفوف ہونے سے بہتر محفوظ ہو گئے۔

(۲) زیادہ کفایتی اور کارگر تخمی پیدائش کے لیے توافقات ـــــ غالباً ابتداء میں مادگیں اُنمل پھلا تھا، اور ہر بیض خانہ (ovary) میں چند بیض دان ہی ہوا کرتے تھے۔ بیض دانوں کی تعداد میں زیادتی اور اُن کے ایک منفرد مرکب بیض خانہ کے اندر اجتماع سے زیرگی میں سہولت ممکن ہوگی۔ اسی سے مل پھلے مادگیں کے ارتقا کی تصریح و توجیہ ہوتی ہے۔ جیسے جیسے زیرگی زیادہ یقینی ہوتی گئی، زررلشیوں اور ثمر برگوں کی تعداد میں تخفیف واقع ہوئی۔ یہی اعلیٰ اور بہت زیادہ مخصوص فصیلوں (مثلاً سم ہٹیلی یعنی مل پنکھڑیوں) کا ممیز خاصہ ہے۔ کمپازیٹی میں بیض دانوں کی تخفیف عمل میں آکر بیض خانہ میں صرف ایک ہی بیض دان ہوتا ہے۔ تخصیص یہاں صرف ایک ہی پھول کے ارصان کے اصول پر عمل میں نہیں آئی ہے بلکہ اس طرح پر ہوئی کہ چھوٹے چھوٹے پھولوں کی پھولداری بنائی گئی ہے۔

ـــــــــــــــــــــــــــ

ک۱- فاغیہ

(۳ کیڑوں کے ذریعہ زیرگی عمل میں آنے (کرم زیرگی) کے لیے توافق ــــ دعا تخم کے پھولوں کے ارتقاء میں کیڑے قریبی طور پر متعلق ہیں، اور اس کا حوالہ دیے بغیر صاف طور پر سمجھ میں نہیں آسکتا۔ بادزیرگی سے کرم زیرگی میں برزخی تبدل اور آخرالذکر کا عام طور پر وقوع اس طرح سمجھایا جاسکتا ہے کہ کرم زیرگی میں نسبتاً زیادہ کفایت ہے اور وہ زیادہ یقینی ہوتی ہے۔

غالباً ابتداء میں کیڑے زیرہ کھانے کے لیے پھولوں پر آیا کرتے تھے۔ زہری پتوں سے ایک میٹھے مادّہ کا خفیف سا افراز، مزید دلچسپی کا سامان ہوکر اس سے بلاشبہہ شہدی غدہ کا ارتقا عمل میں آیا، اور زرریشوں کے بیرونی سلسلوں کی تعقیم سے غالباً اکلیلچہ کا ارتقاء ہوا، اوران کی شکل میں خفیف تبدیلیوں کی وجہ سے (جن سے کیڑوں کی نقل وحرکت میں سہولت ہو) میکانی ترکیبوں کا ارتقاء عمل میں آیا۔

ابتداء میں پھول بلاشبہہ کھلے ہوئے تھے اور ان کا شہد بھی آزادانہ کھلا ہوا کرتا تھا۔ لمبی زبان والے کیڑوں کے ذریعہ زیرگی کے توافق سے (جس کی وجہ سے شہد کا چھپانا ضروری ہوا) متعدد پھولوں کی نلی نما شکل کے ارتقا کی تصریح ہوتی ہے۔ گو کہ کلامیڈی میں یہ نلی نما شکل مختلف طریقوں سے پیدا ہوگئی ہے، ہم پیٹلی (مربوط بتلابی) میں یہ متحد بتلابی اکلیلچہ کے ذریعہ حاصل ہوئی، جس کے ارتقاء کی تصریح اس طرح ہوتی ہے۔ زرریشوں کی بربتلابی حالت، جو عموماً متحد بتلابی اکلیلچہ سے موتلف ہے، نلی کو زیادہ تنگ ہونے دیتی ہے۔

ف ۱۲۔ پھل اور بیج ــــ اسی طرح سے ہم کشمکش حیات میں

ل۔ بعض مصنفین اس سے انکار کرتے ہیں کہ کوئی موجودہ دعا تخم ابتدائی طور پر بادپسند ہے۔

انتخاب طبعی کے ذریعے رسدار اور دوسرے اقسام کے پھلوں کے ارتقاء کی تصریح کر سکتے ہیں، اور اُن مختلف ترکیبوں اور میکانیتوں کی جو بیجوں اور پھلوں کے انتشار کے لیے ظہور میں آئیں۔

انیسواں باب

پودوں کی ماحولیات (ECOLOGY)

ف ۱۔ نباتی ماحولیات —— پودوں کو اپنے ماحول سے جو تعلق ہوتا ہے، اُس کا مطالعہ نباتی ماحولیات کے نام سے موسوم ہے۔ صریحاً یہ ایسا مطالعہ ہے جس کے لیے پودوں کی ساخت اور فعلیات دونوں کا کم و بیش کامل علم، نیز نباتی ارتقاء کے حقائق اور اصول کی کسی قدر واقفیت ضروری ہے۔ اس مضمون کے متعلق آٹھویں باب میں کچھ تذکرہ کیا جا چکا ہے اب اُس پر تفصیلی نظر ڈالی جائیگی۔

ف ۲۔ توافق —— ہم دیکھ چکے ہیں کہ پودوں میں ہمیشہ کشمکشِ حیات جاری و ساری ہے جو اُن پودوں میں سب سے زیادہ ہوتی ہے جن کے عادات اور ضروریات ایک دوسرے سے ملتے جلتے ہوتے ہیں۔ کامیاب وہی رہتے ہیں جنہیں زیادہ مکمل توافق کی وجہ سے دوسروں پر فوقیت حاصل ہو گئی ہو۔ ممکن ہے کہ بعض کو تپش کے حالات کا بہتر توافق حاصل ہو گیا ہو۔ دوسروں کو تری کی مقدار کے اُن اختلافات کا جو مختلف زمانوں میں ہوتے ہیں۔ اور ممکن ہے کہ دوسرے محض اس وجہ سے کہ وہ بیج کے انتشار کے لیے

ایک تیار اور موثر ذریعہ رکھتے ہیں، اپنی جگہ قائم رہتے ہیں۔ مگر اس کے ساتھ ہی یہ یاد رکھنا چاہیے کہ کشمکش حیات میں نہ صرف کسی ایک متوافق یا فائدہ مند خاصّہ کی موجودگی کافی ہے، بلکہ پودے کو حالات کے توافق کے لیے مجموعی طور پر پورا ساز و سامان حاصل ہونا چاہیے۔

اُن تمام حالتوں میں جہاں یہ کشمکش حیات سخت ہے، سب سے زیادہ کمزور اور ناقص ترین سامان رکھنے والے، افراد مغلوب ہو جاتے ہیں۔ ممکن ہے کہ مقابلہ میں ناکامیاب افراد ہلاک ہو کر ناپید ہو جائیں۔ لیکن کبھی کبھی ایسے پودے جو کھُلے مقابلہ میں ناکامیاب رہ جاتے ہیں، خاص خاص مقامات میں جہاں مقابلہ کم ہو، محض کوئی خاص توافق حاصل کر لینے کی وجہ سے زندہ رہ سکتے ہیں، مثلاً بعض ایسے ہیں جو سمندر کے قریب ریتیلے مقامات میں اُگ سکتے ہیں، جہاں کی مٹی کے پانی میں نمک کی مقدارِ کثیر موجود ہوتی ہے؛ دوسرے ممکن ہے کہ خود کو بذریعۂ توافق دلدل میں رہنے کے قابل بنا لیں یا ایسے حالات میں جو بالکل آبی ہوں بعض اوقات ایسا ہوتا ہے کہ ناکامیاب اقسام چڑھنے کی عادت اختیار کر لیتے ہیں، یا اپنے سے زیادہ طاقتور ہمسایوں پر برنباتی (epiphytic) یا طفیلی (parasitic) زندگی بسر کرنے لگے ہیں اور اس طرح خود کو قائم اور باقی رکھنے میں کامیاب ہوتے ہیں۔

زہراوی پودوں کے یہ تمام مختلف "نمونے" جو زندگی کے خاص حالات کا توافق حاصل کر لینے کی وجہ سے ممیّز ہیں، تمثیلی خشکی کے پودوں سے اخذ ہوئے ہیں۔ اس سلسلہ میں یہ معلوم ہونا چاہیے کہ پودے کی تخصیص (specialization) کے حصول میں عموماً توافق کا نقصان مضمر ہوتا ہے، یعنے اپنے آپ کو نئے ماحول کے موافق بنانے کی قوت پودے میں باقی نہیں رہتی۔ لہذا اعلیٰ درجہ کی تخصیص حاصل کردہ پودوں کو زندہ رہنے کے لیے اپنے ماحول پر اقتدار اور قابو حاصل کرنا پڑتا ہے اور جب تک وہ یہ کر سکتے ہیں اُنہیں "ثابت" نمونوں کے طور پر بسر کرنا اور باقی رہنا پڑتا ہے، لیکن جب وہ ناموافق حالات سے مغلوب ہو جاتے ہیں تو مجبوراً ناپید ہو جاتے ہیں۔

ف ۳۔ ماحول ـــــ ماحول کے تمام عاملات کا لحاظ ضروری ہے۔ یہ عاملات چار گروہوں میں منقسم ہو سکتے ہیں:- (۱) **حالاتِ طبعی سے تعلق رکھنے والے عوامل** (Physiographic factors) جن میں بلندی (altitude)، تکشف (exposure)، اور نشیب (slope) شامل ہیں؛ (۲) **موسمی عوامل** جن میں تپش، بارش، روشنی شامل ہیں؛ (۳) **ارضی عوامل** (edaphic factors) جن میں طبقۂ تحتانی کے طبیعی اور کیمیائی خصائص شامل ہیں۔ یعنی بیشتر حالتوں میں مٹی کا تعلق ہوتا ہے؛ (۴) **حیاتیاتی عوامل** جن میں دوسرے پودے، جانور اور انسان شامل ہیں۔

ماحول کے خارجی حالات کرۂ ارض کے مختلف حصوں اور مختلف مقامات میں مختلف ہوتے ہیں۔ اس لیے یہ معلوم کرنا اہم اور ضروری ہے کہ پودوں کے پھیلاؤ یا انقسام پر ان کا کیا اثر ہوتا ہے۔

ف ۴۔ تپش ـــــ جہاں تک مشاہدہ کیا جا سکتا ہے، معلوم ہوتا ہے کہ تپش کے اختلافات سے ساخت کی کوئی نمایاں تبدیلیاں وابستہ نہیں ہیں۔ انتہائی گرمی یا سردی برداشت کرنے کی قابلیت نخزمایہ کی ایک نوعی خاصیت معلوم ہوتی ہے، اور اس کے لیے کوئی مرئی توافقاتِ ساخت موجود نہیں ہوتے۔

لیکن تپش تمام غریزی اعمال کے لیے نہایت اہم چیز ہے اور اس کا پودوں کے جغرافی پھیلاؤ پر گہرا اثر ہوتا ہے، اور ساتھ ہی یہ واقعہ بھی ہے کہ اوسط تپش اور تپش کی وسعت دونوں کرۂ ارض کے مختلف حصوں اور مختلف مقامات پر بہت مختلف ہوتی ہیں۔

مجموعی طور پر بیشتر پودوں کے لیے ۲۰ درجہ اور ۳۰ درجہ سنٹی گریڈ کے درمیان کی تپش پسندیدہ ہوتی ہے، اگرچہ متعدد پودے ایسے ہیں جو بہت زیادہ یا بہت کم تپش برداشت کرنے کے لیے خاص طور پر متحمل بن گئے ہیں۔

ف ۵۔ رطوبت یا تری —— جہاں تک کہ ساخت کی ترمیم کا تعلق ہے پانی بلاشبہ ماحول کا سب سے زیادہ اہم عامل ہے۔ پودے کی کُل عضویت، خواہ وہ اندرونی ہو یا بیرونی، اُن حالات سے ایک قریبی تعلق رکھتی ہے جن کے تحت پانی جذب کیا جاتا، تقسیم کیا جاتا، اور متعدد حالات میں بہترین مصرف میں لانے کے لیے نظامِ جسم میں محفوظ کیا جاتا ہے۔ پودوں کے حیاتیاتی گروہوں کے سلسلہ میں اس پر بالتصریح بحث کی جائیگی (ف ۹۔۲۵)۔

پانی نہ صرف پودوں کے مقامی یا جانگاری (topographical) پھیلاؤ پر اہم اثر ڈالتا ہے، بلکہ اُن کے زیادہ وسیع یا جغرافی پھیلاؤ پر بھی (لیکن اس کا درجہ تپش کے اثر کے مقابلہ میں بعد کا ہوتا ہے)۔ مداریی خطوں میں بعض ایسے مقامات ہیں جہاں سال کے بارہ مہینے مرطوب موسم تقریباً بلا وقفہ جاری رہتا ہے، اگرچہ بیشتر مقامات میں خشک اور مرطوب موسم باقاعدگی کے ساتھ یکے بعد دیگرے تبادل ہوتے ہیں۔ گرم معتدل منطقہ کے بیشتر حصہ میں، جو مدارین کے شمال اور جنوب میں واقع ہے، خشک سالی ہوتی ہے یا صرف نوبتی بارش ہوتی ہے۔ معتدل منطقہ میں تغیر پذیر ہوائیں اور بارش ہوتی ہے۔ یہ تین حصے پودوں کی تری کی مقدار کی مختلف ضرورت کے لحاظ سے ایک دوسرے سے ممیز ہوتے ہیں (رطوبی پودے، خشکی پودے، اعتدالی پودے علی الترتیب، دیکھو ف ۹)۔

ف ۶۔ روشنی یا نور —— روشنی کے اثر سے ساخت میں جو ترمیمات واقع ہوتی ہیں، وہ ہمیں اکثر نظر آسکتی ہیں۔ سایہ میں بڑھنے والے پودوں میں اکثر بڑے پتے اور لمبے بین الکرائب ہوتے ہیں، اور اُن کے پتوں کی حصاری بافت کمزور پیدا ہوتی ہے۔ اس کے برعکس آفتابی پودوں میں بالخصوص جب کہ وہ نہایت شدید روشنی میں منکشف ہوں، چھوٹے چھوٹے پتے اور مختصر بین الکرائب ہوتے ہیں، کیونکہ روشنی کا فعل نمو کو

گھٹانے والا ہوتا ہے؛ لیکن اُن میں حصاری بافت خوب نمو یافتہ ہوتی ہے۔ایک وجہ یہ بھی ہے کہ وادیوں میں اُگنے والے پودوں کی بہ نسبت الپائن پودے بہت ٹھگنی ساخت کے ہوتے ہیں۔یہ بھی ممکن ہے کہ پتوں کی مختلف شکلیں زیادہ تر روشنی کے اثر ہی سے پیدا ہوتی ہوں۔ روشنی کا اثر زیادہ تر مقامی پھیلاؤ ہی کی حد تک ہوتا ہے، اگرچہ دُور دُور کے مقامات (مثلاً مدارین اور قطب شمالی) کے پودوں کے متعدد امتیازی خصائص روشنی کی تیزی اور مدت کے اختلافات سے باہم دگر رابطہ رکھتے ہیں۔بعض پودے سایہ پسند کرتے ہیں اور بعض دھوپ میں بالکل کھلا رہنا۔روشنی کی کچھ کرنیں پانی میں سے گزرنے میں جذب ہو جاتی ہیں۔اسی لیے سوار (سمندری بوٹیاں) (sea-weeds) میٹھے پانی کے پودے ایک معینہ گہرائی کے نیچے زندہ نہیں رہ سکتے کیونکہ انہیں کافی روشنی نہیں پہنچ سکتی۔دبیز لحمی پتوں یا شاخینے (cladodes) والے پودے تیز دھوپ پسند کرتے ہیں کیونکہ بصورتِ دیگر اُن کی اندرونی تملّی تہوں کو صرف نہایت خفیف روشنی پہنچتی ہے۔جنگلی چوکا[۵] (Oxalis acetosella) سوئیٹ وایولیٹ، وُڈ جرینیئم، اور بیشتر لیورورٹس، ماسِس اور فرنز سایہ پسند پودوں کی اچھی مثالیں ہیں۔اسٹون کراپ (Sedum) ہاؤس لیک (Sempervivum) سن اسپرج (Euphorbia helioscopia) سُورج مکھی، فیلڈ پاپیز، اور بیشتر کیاکٹیسی آفتابی پودوں کی مثالیں ہیں۔

ف۔ ہوا۔۔۔۔ جھاڑیاں جو چٹانوں (سمندر کی چٹانوں، وغیرہ) پر بالکل کھلی اُگتی ہیں جن کی شاخیں موجودہ ہوا کے رُخ کی طرف ہی جھکتی جاتی ہیں، اُن کا ممیز اور مخصوص منظر کچھ تو ہوا کے میکانی اثر کی وجہ سے ہوتا ہے، اور کچھ پودوں کے اُن حصوں کے مر جانے کی وجہ سے جن میں (ہوا کے بالکل سامنے ہونے کی وجہ سے) حد سے زیادہ سریان عمل میں آیا ہو۔ایسے حد سے زائد سریان کی وجہ سے تنیت پر ایک مُجفِّف (خشک کرنے والا)

۵ـ Wood sorrel

اثر پڑتا ہے، جو جھاڑیوں اور درختوں پر بلاشبہ سب سے زائد دیکھنے میں آتا ہے۔ کھلے خطوں میں اونچے مقامات پر اُگنے والے پودے ایک حد تک اِسی وجہ سے قصیر القامت اور ٹھٹرے ہوئے ہوتے ہیں، اور اس کے ساتھ ساتھ ہوا کا مُتلِف اثر بھی ہوتا ہے، جس سے اس امر کی توضیح ہوتی ہے کہ ایسے خطوں میں حالات کیوں درختوں کی بالیدگی کے لیے نامساعد ہوتے ہیں۔

ف۔ مٹی یا طبقۂ تحتانی ـــــــ پودوں پر مٹی کے اثر کے متعلق غور کرنے میں اُس کے طبیعی اور کیمیائی خواص دونوں پر توجہ کرنی چاہیے۔ طبیعی خواص میں سے سب سے زیادہ اہم مسامیت، شعریت، اور آبی گنجایش ہیں۔

چند ترمیمات کو صریحاً اُن مادّوں کے کیمیائی خواص سے منسوب کرنا چاہیے جو اُس میں موجود ہوتے ہیں۔ مثلاً وہ پودے جو زیادہ کھریا مٹی یا چکنی مٹی والی زمینوں میں اُگتے ہیں، اُن پودوں سے چند امور میں اختلاف رکھتے ہیں جو اُن زمینوں میں اُگتے ہیں جن میں اِن اشیاء کی کمی ہو۔ معلوم ہوتا ہے کہ اس طرح سے چند خاص حالات میں نمایاں تبدیلیاں واقع ہو گئی ہیں۔

اس کے خلاف متعدد ترمیمات مادّوں کے کیمیائی خواص کی وجہ سے نہیں بلکہ اس وجہ سے واقع ہوتی ہیں کہ وہ اُن حالات کو، جو پانی کے انجذاب کے متعلق ہوتے ہیں، بدل دیتے ہیں۔ مثلاً مٹی میں حل پذیر نمکوں کی کثیر مقدار میں موجودگی سے پانی کا انجذاب مشکل ہو جاتا ہے، اور اُس سے پودوں میں خشکی کا توافق پیدا ہونے لگتا ہے۔ لیکن بعض کے نقطۂ نظر سے ایسے حالات میں "تذخیرِ آب ایک توافق ہے"، جو "فعلیاتی بے آبی" (physiological drought) کے مقابلہ کے لیے اس قدر نہیں ہوتا جس قدر کہ پودے کے خلیوں میں کے جذب شدہ مادوں کے غیر معمولی ارتکاز کے مضر اور زہریلے اثرات کو گھٹانے کے لیے۔

طبقۂ تحتانی اپنے ممکنہ وسیع معنوں میں، صرف نہایت مقامی پھیلاؤ کی حد تک ہی اثر رکھتا ہے۔ متعدد پودے صرف دحلوں یا دھسانوں (دلدلوں) ہی میں اُگتے ہیں، بعض پودے حمئی زمین یا ایسی مٹی میں اُگتے ہیں جس میں نباتی باقیات زیادہ ہوں، بعض آب رواں میں یا ٹھہرے ہوئے پانی پر اُگتے ہیں اور بعض ریتیلے یا کیچڑ دار ساحلوں پر۔

اسی طرح بعض پودے کھریادار مٹی پسند کرتے ہیں، اور بعض زرخیز بنڈول، لیکن بعض اپنے آپ کو اُس کمزور باریک مٹی میں جو بھُربھُری چٹانوں (granite rocks) سے ماخوذ ہوتی ہے، زندہ رکھنے میں کامیاب رہتے ہیں۔ لیکن ان حالتوں میں مٹی کا تعلق معین نہیں ہوتا۔ مثلاً ایک پودا جو ایک خطہ میں کھریادار یا سلیکائی (siliceous) مٹی میں محدود ہوتا ہے، ممکن ہے کہ دوسرے خطہ میں بلا امتیاز مختلف مٹیوں پر اُگتا نظر آئے اس کی توجیہ اور توضیح کے لیے ہمیں یہ یاد رکھنا چاہیے کہ دوسرے مختلف عاملوں پر بھی غور کرنا ہوگا:۔ مثلاً مٹی کے طبیعی خواص، پودے کی دوسری اقسام کی غذا کی موجودگی یا غیر موجودگی۔ دوسرا اہم عامل اس مسابقت (مقابلہ) کی مقدار ہے جو پودے کو پیش آتی ہے۔ ممکن ہے کہ پودے کو محض ضرورت کی وجہ سے، نہ کہ ذاتی انتخاب یا خواہش سے، ایک کمزور زمین پر اُگنا پڑے۔

پودوں کے پھیلاؤ کے تعین کے لیے بظاہر مٹی کے طبیعی خواص بہ نسبت کیمیائی خواص کے بہت زیادہ اہمیت رکھتے ہیں۔

ف ۹۔ پود سبھائیں ـــــ اب تک جو کچھ بیان کیا جاچکا ہے اُس سے ظاہر ہوگا کہ مختلف پودے (جو بالکل جداگانہ فصیلوں سے تعلق رکھتے ہیں) چند مقامات پر ایک ہی جگہ اُگتے ہیں۔ اس کی صریحاً یہی وجہ ہے کہ وہ ایک ہی قسم کی مٹی، خشکی یا تری کے یکساں حالات، علیٰ ہذا روشنی اور سایہ وغیرہ کی ایک ہی مقدار پسند کرتے ہیں (یعنی ان چیزوں کے لیے ذاتی رغبت رکھتے ہیں)۔ پودوں کے ایسے حیاتیاتی گروہوں (دلدلی پودوں، ساحلی پودوں، چڑھنے والے پودوں وغیرہ) کو پود سبھاؤں (Plant associations) کے نام سے یاد کیا جاسکتا ہے۔

ماحولیاتی نقطۂ نظر سے زہرادی پودے سب سے پہلے تین گروہوں یا

طبقوں میں تقسیم کیے جا سکتے ہیں :- (ا) ارضی پودے (ب) ہوائی پودے یا برنبات (ت) آبی پودے - ارضی پودے خشکی کے پودے ہیں جو زمین میں جڑوں کے ذریعہ سے جمے رہتے ہیں - ہوائی پودے یا برنبات (دیکھو صفحہ ۷۰۶) بھی خشکی کے وہ پودے ہیں جو دوسرے پودوں کے ساتھ وابستہ ہوکر بڑھتے یا زندگی بسر کرتے ہیں - آبی پودے پانی کے پودے ہیں، یہ آب خواہ (یعنے آب پسند) کہلاتے ہیں اور صرف آبی حالات کے تحت زندگی بسر کرتے ہیں - ان کے علاوہ زہراوی پودوں میں طفیلی اور گندپودوں کے چھوٹے چھوٹے گروہ ہیں جن کے خصائص پہلے بیان کیے گئے ہیں (صفحہ ۲۷۴) -

ارضی پودوں میں، جن میں زہراوی پودوں کی بڑی اکثریت شامل ہے، توافق کے مختلف گروہ یا اقسام تمیز کیے جاتے ہیں - وہ پودے جو نہایت مرطوب حالات میں، دلدلوں یا دصانوں والی زمین میں، ندیوں کے کناروں یا خندقوں کے اطراف میں اُگتے ہیں، اور جو اسی لیے آبی پودوں سے نہایت قریبی مماثلت رکھتے ہیں، رطوبت پسند (hygrophilous) (رطوبت پسند کرنے والے) پودے یا رطوبی پودے (hygrophytes) کہلاتے ہیں - عموماً اُن کی جسامت بڑی اور بالیدگی بکثرت ہوتی ہے، کانٹے نہیں ہوتے (اگرچہ خار موجود ہو سکتے ہیں)، دہن بکثرت ہوتے ہیں اور بشرہ پتلا ہوتا ہے۔ بیخی نظام قوی طور پر نمو یافتہ نہیں ہوتا، اور پتوں میں اکثر لمبے راس ("ٹپک سرے" (drip-tips)) ہوتے ہیں جن سے پانی پھینک دیا جاتا ہے - بیشتر فرنز، کف برگوں (palms) موز یا کیلوں، وغیرہ، کے پودے رطوبت پسند ہوتے ہیں -

خشکی پسند پودے (Xerophilous or "draught-loving" plants)

ان کے برعکس دوسری انتہائی خاصیت کے ہوتے ہیں، چنانچہ وہ خشکی پودے (xerophytes) کہلاتے ہیں (دیکھو صفحہ ۳۱۰) - ناگ پھنی (Cactuses) تمثیلی خشکی پودے ہیں، علیٰ ہذا متعدد اقاقیا (Acacias) اور یوفوربیا (Euphorbias) - خشکی پودوں اور رطوبی پودوں کے بین بین ہمیں بہت سی درمیانی قسمیں

ملتی ہیں (اعتدالی پودے = Mesophytes) جو چراگاہوں، گھاس کے میدانوں، کاشت کردہ کھیتوں، اور جنگلوں، اور پس ریز درختوں (مثلاً بیچ (Beech)، اوک (Oak) برچ (Birch) وغیرہ) کے نخلستانوں (plantations) میں اُگتے ہیں۔ یہ پودے کوئی قطعی خشکی پسند خصائص یا قطعی رطوبت پسند خصائص نہیں ظاہر کرتے، اگرچہ ان میں سے بعض اپنی ساخت اور شکل میں خشکی پودوں کے قریب (مماثل) معلوم ہوتے ہیں اور بعض رطوبی پودوں کے قریب (مماثل) معلوم ہوتے ہیں۔

چوبی سرجیون (perennials) (درخت اور جھاڑیاں) جن کے پتے پس ریز ہوتے ہیں، موسم سرما میں ممیز خشکی پسند خصائص (محفوظ سرمائی کلیاں، تنوں اور پتوں کے داغوں پر کاگ کی پوشش، کاگ کی پرت جو عدسیوں[ھ] کو بند کرتی ہے) ظاہر کرتے ہیں، اور موسم گرما میں اُن پر اعتدالی[لہ] پودوں یا رطوبی پودوں کی طرح پتلے پتے موجود ہوتے ہیں۔ ایسے پودوں کے لیے جو موسم گرما میں کم و بیش رطوبت پسند اور موسم سرما میں کم و بیش خشکی پسند ہو جاتے ہیں، نیرنگ پودوں (یعنی "تغیر پذیر پودوں") کا نام تجویز کیا گیا ہے۔ اس کا اطلاق صرف خزانی (پس ریز) پودوں کی حد تک صحیح ہے؛ سدا بہار برّی پودے (land plants) کم و بیش قوی خشکی پسند خصائص رکھتے ہیں۔

یہ یاد رکھنا چاہیے کہ ان دونوں اقسام کے درمیان کوئی قطعی امتیازی خطِ فاصل نہیں قائم کیا جا سکتا۔ بعض آبی پودے نالے یا تالاب کا پانی خشک ہو جانے پر بھی ہوا میں اچھی طرح زندہ رہ کر نمو جاری رکھ سکتے ہیں، بلکہ اس حالت میں وہ پہلے سے بہتر نشو و نما پاتے ہیں، اور اس طرح وہ متغیر ہو کر آبی پودوں سے اعتدالی پودے بن جاتے ہیں۔ ایک ہی نوع کا پودا مختلف مقامات پر رطوبت پسند یا خشکی پسند حالات میں اُگتا ہوا نظر آ سکتا ہے۔ ہر ایک حالت میں تنہ اور پتے کی ساخت اور شکل، اور پودے کی عام خاصیت یا عادت مختلف طرز پر زندگی بسر کرنے کے لیے متغیر ہو جاتی ہے۔

فٹ۔ عرصۂ زندگی اور بیج کی پیدائش —— پودوں کی

ھ lenticels   لہ میاں نبات

جماعت بندی، اُن کے دورِ حیات کے ایک سال، دو سال، یا کئی سال کے اندر ختم ہونے کے لحاظ سے یک سالہ، دو سالہ اور سرجیون[3] میں کی جا سکتی ہے۔

اور پودے یا تو یکبارہ[1] (monocarpic) ہوتے ہیں (یعنی ایک بار بیج پیدا کرنے کے بعد بالکل خستہ ہو جاتے ہیں) یا بہبارہ[2] (polycarpic) (یعنی وہ کئی موسموں تک بیج پیدا کرتے رہتے ہیں)۔ لہٰذا یک سالہ اور دو سالہ پودے ضرورتاً یکبارہ ہوتے ہیں، اور دوامی پودے بہبارہ یا یکبارہ ہو سکتے ہیں۔

صرف چند ہی سرجیون یکبارہ ہوتے ہیں۔ یہ یا تو متشجر (arboreal) ہوتے ہیں (مثلاً متعدد کف برگے اور بڑے بانس کے پودے) یا عشبی (herbaceous)، جیسے کہ آہستہ بڑھنے والے سینچری[4] پودے (اگاوے) کی حالت میں۔ ایسے پودے تبلی پیدائش کرتے ہیں، بڑھتے ہیں، اور اکثر بیس یا تیس سال تک غذائی اشیاء جمع کرتے رہتے ہیں اور بالآخر بہ افراط پھول اور بیج پیدا کرنے کے بعد خستہ اور درماندہ ہو کر مر جاتے ہیں۔

دو سالہ پودے پہلے موسم میں صرف غذا کا ذخیرہ جمع کرتے رہتے ہیں۔ یہ جڑ میں جمع کیا جاتا ہے (گاجر، پارسنپ Parsnip چقندر) یا زیر تخم برگ (hypocotyle) میں (شلجم، مولی)۔ سرما میں خوابیدہ یا معطل حالت میں مستمر رہنے (Perennating) کے بعد وہ زائد غذا کو کثیر التعداد پھول اور زرخیز بیج پیدا کرنے میں استعمال کرتے ہیں اور مر جاتے ہیں۔ اگر پھولوں کو ابتداء ہی میں کاٹ کر خارج کر دیا جائے اور اس طرح پودوں میں خستگی پیدا نہ ہونے دی جائے تو اُن کی زندگی تقریباً غیر متعین زمانہ تک بڑھائی جا سکتی ہے۔

بعض یکسالہ پودوں میں، جن کو سریع الزوال (کم زی = ephemerals) کہتے ہیں، دورِ زندگی اتنا چھوٹا ہوتا ہے کہ اُن کی ایک ہی موسم میں کئی نسلیں یکے بعد دیگرے ہو جاتی ہیں، اور ہر فرد کی تبنیت (اُپجنے) اور تشجر (پھیلنے) میں

۱ یک ثمرہ ۲ کثیر ثمرہ ۳ دوامی ۴ Century

صرف چند ہی ہفتے حائل ہوتے ہیں [شپرڈز پرس (Shepherd's Purse)، چک وِیڈ (Chickweed)، گراؤنڈسل Gronndsel]۔ گراؤنڈسل درحقیقت سال بھر بڑھتا اور پھلتا رہتا ہے۔ تاہم یک سالہ پودوں اور "سریع الزوال" (کم زی پودوں= ephemerals) کے درمیان کوئی نمایاں امتیاز نہیں ہے۔

پودے کے عرصۂ حیات اور اُس کے پھولنے کی تعداد، دونوں میں بیرونی حالات سے ترمیم واقع ہو سکتی ہے۔ متعدد یکسالہ پودے ایسے ہیں جو دوسالہ بن جاتے ہیں، اگر ایک مرطوب موسم گرما یا زرخیز مٹی اُن کے پھولنے میں مزاحمت پیدا کر دے، اور اگر سرما کا پالا اس قدر شدید نہ ہو کہ اُن کو مردہ کر دے۔ فاقہ زدہ یک سالہ پودے اپنے دَورِ زندگی کو چھوٹا کر کے کم زی (ephemerals) بن سکتے ہیں۔ ارنڈی کا پودا اور اسکارلٹ رَنر جیسے پودے گرم آب و ہوا میں دوامی ہوتے ہیں، لیکن سرد آب و ہوا میں یک سالہ ہو جاتے ہیں، کیونکہ وہ جاڑے کے پالے سے مرجاتے ہیں، لیکن اُن کے بیج زندہ باقی رہتے ہیں۔

ف ۱۱۔ بدلتے ہوئے موسموں کا اثر ——— ہم دیکھ چکے ہیں کہ آبی رسد اور تپش دو حالات (شرائط) ہیں جن پر طبعی نخزمائی زندگی کا انحصار ہے۔ یہ دونوں (ا) آب و ہوا اور (ب) موسمی تغیرات کے لحاظ سے بہت کچھ بدلتے رہتے ہیں۔ لہذا سادہ دَورِ زندگی اِن دو عاملوں کے باہمی تعلق کے لحاظ سے بہت زیادہ پیچیدہ ہو جاتا ہے، اور دنیا کے تمام حصّوں میں (باستثنائے مرطوب مدارین کے بعض خطّوں کے) موسموں کے متوازن تبادل (ہیر پھیر) کا گہرا اثر محسوس کیا جاتا ہے۔ سالانہ بدلنے والے موسموں کا اثر یہ ہوتا ہے کہ کوئی ایک موسم بالیدگی کے لیے ناموافق ہوتا ہے۔ ناموافق موسموں میں پودے جن مختلف طریقوں سے کم و بیش

معطل اور خوابیدہ حالت میں بسر کر کے خود کو باقی اور قائم رکھتے ہیں، اِن مختلف طریقوں کو بحیثیتِ مجموعی استمرارِ ذات (سرجیونی) کہتے ہیں۔

سرمائی استمرار (سرجیونی) ــــ سرد آب و ہوا کے پودوں نے اپنے ماحول سے توافق حاصل کرنے کے لیے سال کے سرد موسم میں اپنے تحفظ اور بقا کے مختلف ذرائع اکتسابی طور پر اختیار کر لیے ہیں۔ بجز سدابہار پودوں کے جن کے پتے دو یا زیادہ سالوں تک قائم رہتے ہیں، عام طور پر پتے سرما کے آغاز کے ساتھ ہی مُردہ ہو کر گر جاتے ہیں۔ یہ حالتِ سکون ادنیٰ تپش کے براہِ راست فعل سے اس قدر نہیں پیدا ہوتی، جس قدر کہ پانی کی اسی کمی سے جو ادنیٰ تپش کی وجہ سے یعنی جذب میں واقع ہو جاتی ہے۔ محض سرما میں خشک ہو جانے کے اسی خطرہ کی وجہ سے سدابہار پودے اپنے پتوں کو چرمی بنا لیتے ہیں، یا اُن میں دبیز بشرہ پیدا کر لیتے ہیں۔

جھاڑیوں اور درختوں کے تنے اور شاخیں بہ نسبت اُن کی جڑوں کے، تپش کی انتہائی کمی یا بیشی میں زیادہ کھلی رہتی ہیں۔ وہ اُس کاگی پرت کی وجہ سے جو اُن کو ڈھانکے رہتی ہے، سخت سردی برداشت کر سکتے ہیں، جس کی خاص وجہ یہ ہے کہ وہ اُن کو پانی کے نقصان سے بچاتی ہے اور کسی قدر کم حد تک یہ وجہ بھی ہے کہ وہ ایک حاجز پوشش کے طور پر عمل کر کے حرارت (گرمی) کو اُسی طرح اندر محفوظ رکھتی ہے جس طرح کہ ایک کمل رکھتا ہے۔

خشک سالی میں استمرارِ حیات

(Drought perennation) (کال سرجیونی) ــــ مداریتی آب و ہوا میں موسموں کا تعین تپش سے اس قدر زیادہ نہیں ہوتا جتنا کہ بارش کی مقدار سے۔ تمثیلی طور پر سال میں ایک یا دو متبادل سرد یا گرم موسم

واقع ہوتے ہیں، اور اگر گرم موسم طویل ہو جائے تو نباتیات یا روئیدگی میں ایک نمایاں رکاوٹ واقع ہو جاتی ہے۔ گرم آب و ہوا کے پودوں میں خشک سالی کے زمانوں میں زندہ رہنے کے لیے مخصوص توافق اکثر ایسے ہی ہوتے ہیں جیسے کہ سرد آب و ہوا کے پودوں میں ظاہر ہوتے ہیں۔ مثلاً دونوں حالتوں میں تحفظ اس طرح حاصل ہو سکتا ہے کہ پتے جھڑ جاتے ہیں، جس سے غیر معمولی سرایان نہیں ہونے پاتا۔ یا سدابہار خاصیت اختیار کر لی جاتی ہے (دائمی چرمی پتے پیدا ہو جاتے ہیں جن پر دبیز بشرہ چڑھا ہوا ہوتا ہے اور پانی جمع کرنے کا انتظام ہوتا ہے)۔

ف ۱۳۔ استمرارِ حیات (سرجیونی) کے طریقے بالاختصار

حسبِ ذیل بیان کیے جا سکتے ہیں:۔

۱۔ سدابہار درخت۔ برگی حصہ قائم رہتا ہے، لیکن اس کے تحفظ کا سامان پیدا کر لیا جاتا ہے۔

۲۔ پس ریز درخت۔ سرما کی سردی یا گرما کی خشک سالی کے لیے پتے جھڑ جاتے ہیں۔ ٹہنی ایک کاگی غلاف سے محفوظ کر لی جاتی ہے، اور نقاطِ نمو کلیوں کی صورت میں مستمر ہوتے ہیں جنہیں محافظ چھلکے یا بال ڈھانکے ہوئے ہوتے ہیں۔

۳۔ عشبی مستمر الحیات پودے (سرجیون)۔

(ا) صرف زہراوی ٹہنی مر جاتی ہے، جیسے کہ گرما میں پھولنے والوں میں، مثلاً بٹرکپ میں۔

(ب) تمام ہوائی حصے مر جاتے ہیں، مثلاً ایسے پودوں میں جن کے تنے جذری ہوتے ہیں۔

۴۔ تحت الارض استمرار (زیر زمینی سرجیونی) کی مخصوص تمثیلیں ـــ

(ا) بصلیہ (ب) جذع (ت) جذر۔	بصلیہ اور جذع کو مستتر کلیاں تصور کر سکتے ہیں، مگر جذر ایسا تنہ ہے جو تحفظ حاصل کرنے کے لیے زمین کے اندر چلا گیا ہے۔

۵۔ تخمی استمرار (بیج سرجیونی) ۔۔ یہ استمرار حیات کا کامل ترین نمونہ ہے، کیونکہ یہ خشک، خوابیدہ اور معطل چھوٹا پودا، جس میں غذا بھری رہتی ہے اور جو اپنے محافظ غلافوں کے اندر ملفوف ہوتا ہے، اکثر کئی سال تک اور نہایت مخالف حالات میں بھی اپنی غریزیت کو برقرار رکھتا ہے۔

ف ۱۳۔ پود سماجیں ۔۔۔ اب ہم پودوں کے بعض زیادہ اہم حیاتیاتی گروہوں اور خاص مقامات کے پودوں کے خصائص کے متعلق تفصیلی بحث کرینگے۔

ف ۱۴۔ آبی پودوں کو بہ نسبت بری پودوں کے تپش کی کم انتہائی کمی یا بیشی سے واسطہ پڑتا ہے کیونکہ پانی جس میں وہ اُگتے ہیں زیادہ دیر میں گرم اور زیادہ دیر میں ٹھنڈا ہوتا ہے۔ حالات کی اس نسبتۃً زیادہ یکسانیت کی وجہ سے اُن کا پھیلاؤ نہایت وسیع ہوتا ہے۔ چونکہ اُن کے لیے پانی کم و بیش ایک پردہ کا کام دیتا ہے، لہذا اُن پر روشنی کا اثر کم پڑتا ہے۔ اسی وجہ سے اُن میں سایہ پسند پودوں کے متعدد خصائص موجود ہوتے ہیں (لمبے بین الکراب موجود ہوتے ہیں، حصاری یا سیاجی بافت غیر موجود ہوتی ہے، برادمی خلیوں میں سبز مایلے موجود ہوتے ہیں)۔ آبی پودوں کی ساختی تبدیلیاں آٹھویں باب صفحہ (۳۱۰) میں بیان کی جا چکی ہیں۔

بہتے پانی میں اُگنے والے پودوں کے پتے عموماً بڑے اور فیتہ نما ہوتے ہیں [مثلاً پوٹاموگیٹن (Potamogeton) کی انواع میں]۔ یہ شکل پانی کی روانی کا مقابلہ کرنے کے لیے سب سے بہتر متوافق ہوتی ہے۔

ٹھہرے ہوئے پانی میں پتے عموماً بہت زیادہ منقسم (ٹکڑے دار) ہوتے ہیں [مثلاً یوٹریکولیریا (Utricularia) ٹراپا (Trapa) (سنگاڑا)، آبی بٹرکپ، اور آبی رَل فائیل میں] جس سے استحالہ کے لیے نسبتہً زیادہ بڑی سطح حاصل ہوتی ہے۔

وہ پتے جو پانی کی سطح پر تیرتے ہیں، عموماً سالم (غیر منقسم) اور گول یا کسی قدر فصی ہوتے ہیں، [جیسے کہ کمل Lotus (Nelumbium)، آبی کنول Water-lilies (Nuphar)، پوٹاموگیٹن (Potamogeton) کی بعض انواع، اور ڈکویڈ Duckweed (Lemna)] اور اُن کی بالائی سطح پر دہن ہوتے ہیں۔ یہ سطح بشرہ یا موم سے ڈھکی رہتی ہے تاکہ گیلی نہ ہونے پائے۔ اِن تیرنے والے پتوں کی ساخت بری پودوں کے پتوں کی ساخت جیسی ہوتی ہے، لیکن ان میں ہوائی فضائیں بہت بڑی ہوتی ہیں اور اُن ہوائی نالیوں کے ساتھ تسلسل رکھتی ہیں جو پتے کی ڈنڈی میں سے ہو کر پانی میں ڈوبے ہوئے تنہ اور جڑوں میں پہنچتی ہیں، جیسا کہ نلمبیم (Nelumbium) میں۔ تہ آب حصوں میں اِن ہوائی فضاؤں کی وجہ سے پودا نہ صرف سیدھا تیر سکتا ہے، بلکہ ان کے ذریعہ سے اُس کے اُن زیریں حصوں میں بھی ہوا پہنچتی ہے جو گہرے پانی یا کیچڑ میں اُگ رہے ہیں، جہاں تنفس کے لیے آکسیجن بہت کم ہوتی ہے یا بالکل نہیں ہوتی۔ متعدد آبی پودوں کے تیرنے والے پتوں کے رِجالک کچھ یا بالکل متبدل ہو کر بڑے بطلیہ نما ترنڈوں (floats) کی شکل اختیار کر لیتی ہیں، جن میں ہوا موجود ہوتی ہے۔ (مثلاً سنگاڑے کے پودے میں)۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ پانی میں آسانی کے ساتھ حل ہو جاتی ہے، لہذا پانی میں بہ نسبت ہوا کے اِس گیس کی فیصدی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ چونکہ ایک تہ آب پودے کو پانی، نمکیات، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور آکسیجن اِس آسانی کے ساتھ ملتی ہیں، اور چونکہ وہ عموماً نہایت موزوں اور موافق حالات میں رہتا ہے، اس لیے اُس کی بالیدگی تیزی کے ساتھ ہوتی ہے، اُس میں شاخیں آزادانہ نکلتی ہیں، اور وہ زیادہ تر نباتی ذرایع سے تولید کرتا ہے، بالخصوص اس طرح پر

کہ اُس کے کہنہ حصے بوسیدہ ہو کر شاخوں کو آزاد کر دیتے ہیں، یا اُس کی شاخیں خود ٹوٹ کر علیحدہ ہو جاتی ہیں۔

آبی پودوں کا ایک کثیر حصہ مستمر الحیات (سرجیون) ہے۔ مدارینی خطوں کے آبی پودے سال کے بارہ مہینے مسلسل بڑھتے رہتے ہیں، اور انہیں سرد یا گرم موسم دونوں سے کوئی مزاحمت نہیں ہوتی۔ معتدل خطوں میں موسم سرما اُن کی بالیدگی میں مزاحم ہوتا ہے۔ اور وہ استمرار حیات (سرجونی) کے مختلف طریقے اختیار کرتے ہیں۔ بعض حالات میں، مثلاً کیالیٹریچی (Callitriche) میں، پودے میں کوئی تغیر نہیں ہوتا، وہ صرف تہ میں ڈوب جاتا ہے؛ آبی کنول کے جذر میں غذا جمع رہتی ہے؛ ایروہیڈ[1] (Sagittaria سیاجٹیریا) میں بصلے (tubers) بنتے ہیں۔ استمرار حیات (سرجیونی) کا ایک نہایت عام طریقہ سرمائی کلیوں کا بننا ہے جو شاخوں کے سروں پر نمویاب ہوتی ہیں۔ یہ کلیاں بڑی ہوتی ہیں اور اِن کے پتوں میں محفوظ غذا موجود رہتی ہے؛ یہ سرما میں جھڑ کر تہ میں رہتی ہیں، اور موسم بہار میں پھر پھوٹ نکلتی ہیں۔ اِس قسم کی سرمائی کلیاں آبی مل فائل (Water Milfoil) آبی وایولٹ، بلاڈرورٹ، اور پوٹاموگیٹن کی مختلف انواع میں پائی جاتی ہیں۔

چونکہ آبی پودے نباتی طریقوں سے تولید وسیع طور پر کرتے ہیں، یہ تعجب خیز نہیں کہ وہ عموماً برّی پودوں کی نسبت بہت کمی کے ساتھ پھولتے ہیں۔ چند حالتوں میں پھولوں میں پانی کے ذریعہ سے زیرگی عمل میں لانے کے لیے توافق پایا جاتا ہے اور یہ زیرگی یا تو پانی کی سطح پر ہوتی ہے (وپالیس نیمایا) یا اُس کے نیچے۔ لیکن بیشتر آبی پودوں میں پھول پانی کے اوپر بنتے ہیں، اور ہوا یا کیڑوں کے ذریعہ سے زیرگی عمل میں لانے کے لیے توافق ہوتا ہے۔ اول الذکر حالت میں بہت سا زیرہ پانی میں گر کر بیکار جاتا ہے؛ آخر الذکر حالت میں کیڑوں کی کمی کی وجہ سے بین زیرگی (cross-pollination) کا موقع کم ملتا ہے۔

اب تک جتنے پودے بیان کیے گئے ہیں، اُن کی پوری ٹہنی پانی کے اندر بڑھتی ہے (بجز زُہراوی شاخوں کے) اور پتے یا تو تہ آب ہوتے ہیں یا تیرتے رہتے ہیں۔ بعض آبی بٹرکپ اور سنگھاڑے کے پودے کی ٹہنی کا

[1] Arrow-head

ایک حصہ نیچے رہتا ہے اور اس پر منقسم پتے ہوتے ہیں، اور کچھ حصہ اوپر کی طرف بڑھتا ہے جس پر چوڑے، تیرنے والے، یا ہوائی پتے ہوتے ہیں۔ بعض پودے (مثلاً پالیگونم ایمفیبیئم) یا تو تہ آب یا کیچڑ کی زمین میں اُگ سکتے ہیں اور اُن کی ٹہنیاں ہوا میں ہوتی ہیں۔ ایسے جل تھلیے پودوں کی برّی قسم کے پتے چوڑے ہوتے ہیں، اور اُن کے تنہ اور پتے کی ساخت معمولی برّی پودوں کی ان ہی ساختوں سے مشابہ ہوتی ہے۔

متعدد آبی پودے ایسے پائے گئے ہیں کہ وہ خشکی پر اُگ سکتے ہیں؛ یہ دو طریقوں سے ہو سکتا ہے، یا تو اُن کو معمولی زمین پر منتقل کر دیا جائے یا اُن کے بیج مٹی میں بوے جائیں۔ اول الذکر حالت میں جو نئی ٹہنیاں پھوٹینگی اُن کے پتے کی شکل اور تنہ اور پتے کی ساخت آبی شکل سے مختلف ہوتی ہے۔ آخر الذکر حالت میں بجوے (seedlings) پہلے چند پتے آبی طرز کے پیدا کرتے ہیں، اور ازاں بعد چوڑے برّی پتے۔ بعض حالتوں میں برّی پودا آبی پودا بنایا جا سکتا ہے، بالخصوص اُن صورتوں میں جبکہ برّی پودا معمولاً مرطوب مقامات میں اُگنے والا ہو۔

ف ۱۵۔ دلدلی پودے —— اِس عنوان کے تحت وہ پودے شامل ہیں جن کی جڑیں اور جذر، یا ٹہنی کے اساس پانی یا کیچڑ میں ہوتے ہیں، مگر جن کے پتے، یا برگ دار ٹہنیاں اور پھول تو لازماً ہوا میں ہی ہوتے ہیں۔ تیشیلی آبی پودوں، دلدلی پودوں، رطوبت پسند پودوں، اور برّی پودوں کے مابین برزخیت کا ہر ایک درجہ ہوتا ہے۔ لیکن ہم دائمی تہ آب آبی پودوں کی سبھاؤں میں اور اُن پودوں کی سبھاؤں میں امتیاز کر سکتے ہیں جو ایسی دلدلوں اور وحلوں سے مختص ہیں، جن میں طبقۂ تحتانی رطوبت کے طویل زمانوں اور کم و بیش کامل خشکی کے نسبتہً مختصر زمانوں کے درمیان متبادل ہوتا رہتا ہے۔ دلدل اور وحل کے پودوں کا مخصوص و ممیز خاصہ یہ ہے کہ اُن کے زیرین حصے، جو مٹی میں دفن ہوتے ہیں، آبی زندگی کے لیے توافق رکھتے ہیں، اور اُن کے بالائی حصے، جو ہوا میں کھلے ہوئے ہوتے ہیں، وہ یا تو

بری پودوں جیسے ہوتے ہیں یا اُن میں خشک سالی برداشت کر لینے کے لیے توافق ہوتا ہے۔

رشیز (Rushes) سیجیز (Sedges) اور ہارس ٹیلز وغیرہ کی تخفیف شدہ برگی سطح اور دبیز پوست کی وجہ اکثر یہ بیان کی جاتی ہے کہ رکودی خلاب یعنے ٹھہرے ہوئے کیچڑ میں اور بالخصوص حمائی وحلوں (Peat-bogs) میں ترشے موجود ہوتے ہیں جو سڑے ہوئے نباتاتی مادہ سے پیدا ہو جاتے ہیں۔ اس ترشگی کی وجہ سے جڑوں کو پانی جذب کرنے میں دقت پیش آتی ہے۔ چنانچہ پودے کی سرِ پانی سطح میں تخفیف کی ضرورت ہوتی ہے۔ لیکن حقیقی تجزیوں سے ظاہر ہوتا ہے کہ کم از کم بعض حالتوں میں اُس تالاب کی کیچڑ میں، جس میں رشیز (Rushes) اور سیجز (Sedges) اگ رہے ہوں ترشے نہیں موجود ہوتے ہیں، یا اُن میں صرف نہایت خفیف سی ترشگی پائی جاتی ہے۔ فرید براں ایک معینہ مقدار میں ترشوں کی موجودگی سے پودوں میں انجذاب آب کی شرح درحقیقت زیادہ ہو جاتی ہے۔

ان اعتراضات کے جواب میں یہ کہا جاتا ہے کہ ان " دلدلی خشکی پودوں" ("marsh xerophytes") کے مخلوط خصائص جدی خاصیتوں کے باقی رہنے کے باعث ہیں، باوجودیکہ ان کے سکن ومالف (habitat) میں ایک نمایاں تبدیلی ہو جاتی ہے، اور یہ کہ یہ اب ایسے آبی پودے ہیں جنہوں نے "خشکی پودوں کا چہرہ پوش (mask) پہن لیا ہے"۔ شاید ان کی جڑوں کے ناقص تہویہ کی وجہ سے (جو عموماً آبی پودوں جیسے نمایاں خصائص ظاہر کرتی ہیں، خصوصاً بکثرت ہوائی فضاؤں کی موجودگی سے) وحلی اور دلدلی دونوں قسم کے پودوں میں ٹہنی کی ساخت خشک نباتی پودوں جیسی ہو جاتی ہے۔ اور ممکن ہے کہ "فعلیاتی خشک سالی کا نظریہ ("Physiological drought" theory) یعنے یہ رائے کہ طبقۂ تحتانی کی ترشگی جذب کو روکتی ہے اور اُسی طرح اثر کرتی ہے جس طرح کہ خود پانی کی کمی) وحلی پودوں کے لیے صادق آئے۔ بہرحال دلدلوں اور وحلوں کے پودوں کی حیاتیات کسی قدر پیچیدہ ہی معلوم ہوتی ہے۔

ہندوستان کے میدانوں میں چونکہ نمایاں طور پر سال میں ایک خشک موسم طول طویل مدت کا، اور ایک تر موسم نسبتًہ کم مدت کا ہوتا ہے، لہذا وحل اور دلدل کے پودے شاذ پائے جاتے ہیں۔ خشک موسم کی ہیبت ناک گرمیوں میں ہر چیز جو دلدل سے مشابہ ہوتی ہے، بہت جلد سوکھ جاتی ہے، اور صرف بہت کم مقامات پر پودوں کے ایسے مساکن سال بھر دلدلی رہتے ہیں۔

اس زمرہ سے تعلق رکھنے والی جو کچھ انواع ہیں وہ بالخصوص پہاڑیوں ہی میں پائی جاتی ہیں، جہاں زمین خشک موسم میں اتنی زیادہ خشک نہیں ہوتی، اور وہاں (بالخصوص شمال میں) متعدد جنسیں ایسی پائی جاسکتی ہیں جو یورپ میں ہوتی ہیں، لیکن میدانوں میں اس گروہ کے چند ہی پودے نظر آتے ہیں۔ ان میں سے بہت سے سیج (Sedge) عام کے ہیں، خصوصًا کیرکس (Carex)، سائپیرس (Cyperus)، الیوکیرس (Eleocharis)، سرپس (Scirpus)، فمبرسٹائیلس (Fimbristylis)، اور دوسرے چند گھاسیں، رشس (Rushes) (جنکس Juncus) اور دوسرے۔ چانول کے کھیتوں میں چھوٹے یک سالہ پودوں کا ایک خاص نباتیہ پیدا ہوتا ہے۔ جب فصل کاٹنے کے لیے کھیتوں کا پانی نکال دیا جاتا ہے تو یہ مرجاتے ہیں، لیکن یہ خاصیت میں اُتنے ہی آبی پودے ہوتے ہیں جتنے کہ وحلی۔

ف ۱۶۔ دلدلی زمین کے نباتات — ہندوستان کا زیادہ تر حصہ مسطح ہونے کی وجہ سے اُس میں اس طرح کے کوئی دلدل نہیں ہوتے جو زمین کے اُبھرے ہوئے حصے ہوکر کائی مٹی سے ڈھکے ہوئے

ہوں اور جن پر مختلف خشکی پسند پودے پائے جاتے ہوں لیکن پہاڑیوں میں اور خصوصاً کاسیاس (Khasias) اور نیلگری میں زمین کے ایسے خطے پائے جاتے ہیں جو گھانس کے کھلے اور مسلسل میدان ہیں۔ اور یہ بعض اوقات چشموں کے قریب کے گڑھوں میں دلدلی ہوتے ہیں۔ سیلون کے پہاڑوں کے تمناظر نباتیہ کے متعلق مکمل تحقیق و تدقیق ہو چکی ہے، اور اس کو مثال کے طور پر استعمال کرنا سب سے زیادہ بہتر ہوگا، کیونکہ اس کا اطلاق ہندوستان کے ایسے ہی دوسرے رقبوں پر ہوگا۔

اونچے لیولوں کی زمین میں تراب (humus) بکثرت ہوتی ہے، اور اُس کا قوام نہایت باریک ہوتا ہے، اُس پر اگنے والی خاص نبات گھاس ہے جو نیچے کے لیولوں پر عموماً گچھوں کی شکل میں اُگتی ہے، لیکن بلند ترین ارتفاعات پر دُوب کا میدان بنا دیتی ہے۔ بالخصوص دلدلی مقامات میں نبات کا بیشتر حصہ سائپریسی (Cyperaceæ) کی انواع اور متعدد اریئوکالنس (Eriocaulons) سے بنتا ہے، اگرچہ یہ کھلی اور خشک جگہوں پر بھی عام ہیں۔ اس کے برعکس، درخت مقابلۃً شاذ ہوتے ہیں، اور سیلون میں صرف رھوڈوڈنڈران آربوریئم ایک درخت ہے جو اونچے لیولوں پر پایا جاتا ہے اور معتدل ارتفاعات پر صرف کیاریا آربوریا ہی پایا جاتا ہے۔ اونچے لیولوں پر مقابلہ نیچے لیولوں کے نباتیہ کے نمونے بدلتے رہتے ہیں، اور وہ اپنی ترکیب میں یوروپینی نباتیہ سے زیادہ مماثل ہوتا جاتا ہے جس میں انیمون (Anemone)، تھیالکٹرم (Thalictrum)، ریاننکیولس (Ranunculus)، بربیرس (Berberis)، ہائپریکیم (Hypericum)، روبس (Rubus)، پوٹنٹلا (potentilia)، الکیملا (Alchemilla)، اگریمونیا (Agrimonia)، والیریانا (Valeriana)، ڈپسیکس (Dipsacus)، کیامپیانیولا (Campanula)، جنشیانا (Gentiana)، اور متعدد دوسری اجناس کی متعدد انواع شامل ہوتی ہیں۔ اونچی گھاس والی زمین کی آرائش کا خاص سامان ایسے پھول ہوتے ہیں جیسے کہ اکسیکم (Exacum)،

Turf a...

سیاٹیریم (Satyrium) وغیرہ کے۔

یہ ملحوظِ خاطر رکھتے ہوئے کہ وہ زمین جس میں یہ پودے اُگتے ہیں، ایسی ہوتی ہے جو پانی کو اچھی طرح روک نہیں سکتی، اور یہ کہ کم از کم سال میں چند مہینے اُنہیں شدید خشک سالی کا ہدف رہنا پڑتا ہے، ہم یہ توقع رکھیں گے کہ اِن میں سے بہت سے پودوں کے خصائص خشکی پسند پودوں جیسے ہونے چاہییں، لیکن ہمیں تعجب ہوگا کہ ان میں ایسے خواص کس قدر کم پائے جاتے ہیں۔ اِن میں بہت سے ایسے ہوتے ہیں جن کے پتے التفاف ظاہر کرتے ہیں، اگرچہ یہ التفاف نہایت نمایاں شکل میں نہیں ہوتا۔ دوسروں میں سوئی جیسے پتلے پتے بہت عام ہوتے ہیں؛ اور دوسرے ایسے ہوتے ہیں جن کے پتے چھوٹے اور گنجان ہوتے ہیں۔ اور دوسروں میں پتوں کی سطح پر حفاظت کے لیے بالوں کا غلاف ہوتا ہے، جو کثافت میں کم یا زیادہ ہوتا ہے۔ بعضوں کے پتوں میں ایک رنگدار صبغہ ہوتا ہے (خصوصاً نو عمر پتوں میں)۔ بعض کے پتے لٹکے ہوئے ہوتے ہیں یا بصورتِ دیگر وہ ایسے مرتب ہوتے ہیں کہ اُن کی ڈھلواں یا انتصابی سطح سورج کی کرنوں کے سامنے ہوتی ہے۔ پتوں میں خوابی حرکات نہایت عام طور پر پائی جاتی ہیں، اور سَرَیان کی تخفیف کے لیے اور دوسرے طریقے اختیار کیے جاتے ہیں، لیکن جیسا کہ بیان کیا جا چکا ہے، یہ تخفیف کسی طرح اتنی زیادہ نہیں ہوتی کہ جتنی زیادہ کی توقع کی جا سکتی ہے، اور بادی النظر میں یہ پودے چنداں خشکی پسند نہیں نظر آتے۔

اِن اونچے لیولوں کی دلدلوں کے متعلق ایک حیرت انگیز واقعہ خلافِ توقع یہ ہے کہ کم از کم سیلون (لنکا) میں، وہ پہاڑیوں یا ٹیلوں کے سب سے زیادہ بلند مقامات پر نہیں واقع ہوتیں اور نہ جنگلات کی وادیوں میں ہوتی ہیں، بلکہ اس کے برعکس یہ ہوتا ہے کہ جنگل ٹیلوں پر ہوتے ہیں اور دلدل وادیوں میں، اگر وادی خشک ہو تو اُس کی دلدل گھاس دار ہوتی ہے، اور اگر وادی تر ہو تو دلدل سجی (sedgy) ہوتی ہے۔ دلدل اور جنگل کی درمیانی سرحد غیر معمولی طور پر نمایاں اور واضح ہوتی ہے اور سال بسال نہایت [illegible]

قائم رہتی ہے۔ چند قدم چلنے کے بعد ہم دلدل سے نکل کر جنگل میں آجاتے ہیں، جس کی نباتات بالکل مختلف ہوتی ہے، اور اس جنگل کے کنارہ پر ایک خاص قسم کی نباتات ہوتی ہے، جو دونوں سے مختلف نوعیت کی ہوتی ہے اور جس میں رہوڈومرٹس ٹومنٹوزا (Rhodomyrtus tomentosa) کثیر مقداروں میں اور دوسری ایسی انواع موجود ہوتی ہیں، جو دلدل اور جنگل دونوں میں نہیں پائی جاتیں۔

۱۷ف۔ وحلی پودے ——— تمثیلی وحل پیٹھر کی زمینوں پر ہوتا ہے، اور اسی لیے ہندوستان میں عام نہیں ہے۔ اس کی نباتات حماساز اور حماپسند پودوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ وحل اور دلدل میں بیشتر حالات میں خاصہ امتیاز نظر آتا ہے، اگرچہ یہ کہنا ضروری نہیں کہ اکثر اوقات ایک حالت سے دوسری میں برزخیت بھی پائی جاتی ہے۔ تمثیلی دلدل نشیبی زمین میں واقع ہوتی ہے، اس کے پانی میں معدنی اشیاء، خصوصاً چونا بہ افراط ہوتا ہے، اس کے پودے تیزی کے ساتھ بالیدگی حاصل کرکے ہر سال بکثرت پتے اور شاخیں پیدا کرتے ہیں۔ یہ پودے یا تو لمبے یا پست ہوتے ہیں۔ اس کے برعکس تمثیلی وحل کے پودے اکثر و بیشتر پست ہوتے ہیں، اس کے پانی میں چونا اور دوسرے نمک کم موجود ہوتے ہیں، اور پودوں کی بالیدگی عام طور پر سست ہوتی ہے۔

حمائی زمین جس میں وحلی پودے اُگتے ہیں، نائٹریٹس کی مناسب تکوین کے لیے کافی طور پر ہوا زدہ نہیں ہوتی، جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ اگرچہ ایسی زمینوں کے تجزیہ سے معلوم ہوتا ہے کہ انہیں نہایت زرخیز ہونا چاہیے، مگر ان میں جو اشیاء موجود ہوتی ہیں وہ براہِ راست پودے کی غذا بننے کے لیے میسر نہیں آسکتیں۔ شاید یہی بڑی وجہ ہے جس کے سبب سے وحلوں میں سرِم خوار[1] ڈراسیرا کی اس قدر مقدار موجود ہوتی ہے۔ اس سے یہ بھی پتہ چلتا ہے کہ ہیٹھر کی زمین کے بہت سے پودوں کی جڑوں پر جذری فطر (mycorhiza) کیوں ہوتی ہے، جس کی مدد سے وہ جزئی گندہ پودے

[1] بار روئیدگی Moore

بن کر حمائی اشیاء کو کام میں لا سکتے ہیں۔

وحلی پودوں میں کم و بیش خوب نمو یافتہ خشکی پسند خصائص پائے جاتے ہیں، جس کی وجہ زیادہ تر حمائی ترشہ کی موجودگی ہے، جو پانی کے جذب میں دشواری پیدا کر دیتا ہے۔ ماسس اور خصوصاً وحلی ماسس (bog - mosses) (اسفاگنم sphagnum) وحلوں کے بننے میں ایک اہم حصّہ لیتے ہیں؛ اُن میں پانی جمع کرنے کے لیے خاص طور پر توافق ہوتا ہے۔ پتے میں خلیوں کی صرف ایک پرت ہوتی ہے، جو دو قسم کے ہوتے ہیں: (۱) بڑے، خالی، پانی جمع کرنے والے خلیے جن کی دیواروں میں مسامات ہوتے ہیں، اور (۲) چھوٹے سبز، تمثیلی خلیے۔ ہر ایک پودے سے شاخیں نکلتی ہیں اور وہ اوپر کی طرف بڑھتا ہے۔ زیرین حصے مر جاتے ہیں اور ان کا سبز رنگ غائب ہو جاتا ہے، لیکن آکسیجن کی غیر موجودگی اور حمائی ترشوں کی موجودگی کی وجہ سے وہ سڑنے نہیں پاتے۔ اس طرح سے حماد کے بڑے بڑے تودے بن جاتے ہیں۔

ف ۱۸۔ ترابی پودے ـــــ ان میں سے بعض تو صرف تراب کو اپنے اُگنے کے لیے ایک اچھے واسطہ کے طور پر پسند کرتے ہیں، مثلاً بیشتر رھوڈوڈنڈران جو پہاڑیوں میں اس قدر عام ہوتے ہیں۔ لیکن دوسرے گند پودے ہوتے ہیں اور یہ تراب کو غذا کا ذریعہ بناتے ہیں، اور اس میں اِنہیں اپنی جڑوں پر کی ہم باش فطرات (جذری فطرات) سے مدد ملتی ہے جو جڑبالوں کا کام کرتی ہیں، اور تراب کو تحلیل کر دینے کے بعد اُسے ایک موزوں شکل میں سب کا سب یا کچھ حصّہ پودے کو دے دیتی ہیں۔ ایسے پودوں کے پتے تخفیف یافتہ ہو کر عموماً محض چھلکے رہ جاتے ہیں، جو سبز نہیں ہوتے جیسے کہ گند[۱] آرکڈز ہیں۔

ف ۱۹۔ ریگی پودے ـــــ ان میں (ا) وہ پودے شامل ہیں جو محض ریتیلی زمین پسند کرتے ہیں، اور (ب) سمندر کے ساحل کے پودے

[۱] پھپھوند جڑے Saprophytic

(شطّی پودے (Strand-plants) جو نمک کے لیے توافق رکھتے ہیں۔ ایسے متعدد پودے معمولی زمین میں بھی اچھی طرح اُگ سکتے ہیں، لیکن یہ اپنے چند خصائص سے معرا ہو جاتے ہیں، اور ممکن ہے کہ اگر انہیں آزادانہ مقابلہ کرنا پڑے تو شاید زندہ نہ رہیں۔ ایسے تقریباً تمام پودوں میں قوی خشکی پسند خصائص پائے جاتے ہیں؛ مثلاً تخفیف شدہ برگی سطح، دبیز لحمی یا خاردار پتے اور تنے، ھٹڑی خاصیت، دبیز بشرہ، گہرے گڑے ہوئے دہن، وغیرہ۔

ف ۲۰۔ شطّی پودے (Strand-plants) — اِس گروہ سے تعلق رکھنے والے پودوں کا مدارین میں خوب مطالعہ کیا گیا ہے، جہاں ان میں مختلف ملکوں کے پودوں میں مقابلۃً کم اختلاف ہوتا ہے جس کی وجہ یہ ہے کہ اکثر ان کا پھیلاؤ ایسے بیجوں سے ہوتا ہے جو سمندر میں دُور دُور تک تیرتے چلے جاتے ہیں۔ ان کو مختلف سبھاؤں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے، جن میں سے خاص میانگرُوز (mangroves)، ساحلی جنگل (beach-jungle) اور ریگی پودے ہیں، اور دوسری زیادہ مخصوص اور مقامی سبھائیں بھی ہیں، مثلاً وہ جو بے تنے نیپاکف[1] برگہ سے ممیّز ہیں جو سندربن کے مختلف حصوں میں خوب دکھائی دیتا ہے۔

میانگرُوز (mangroves) مدّوجزری ندیوں کی کیچڑ دار دھسانی[2] کھاڑیوں پر اُگتے ہیں۔ جہاں اگرچہ بہاؤ میں مدّوجزر ہوتا ہے مگر ان پر موجوں کا کوئی راست اثر نہیں ہوتا۔ یہ عموماً صرف ایسی جگہ اُگتے ہیں جہاں کیچڑ دن کے ایک حصہ میں بالکل کھلی ہوئی رہتی ہے۔ اگرچہ وہ پودے جو میانگرُوز کی عام اصطلاح میں داخل ہیں، کئی مختلف عائلوں سے تعلق رکھتے ہیں، مگر ان میں متعدد امور میں مشابہت ہوتی ہے، جسے اُن کی طرزِ زندگی کا توافق سمجھنا چاہیے۔ ان میں سے بیشتر اپنی نظامی وضع میں بہت زیادہ جدا جدا ہوتے ہیں اور اسی وجہ سے یہ گروہ ایک نہایت قدیم سبھا سے متعلق معلوم ہوتا ہے۔

اس کی خاص جنس (ھیزوفورا) (Rhizophora) ہے جو بہترین

[1] Nipa palm
[2] Estuaries

میان گرؤ ہے - اس کی دو یا تین انواع ہیں - دوسری عام اجناس بروگوئیرا (Bruguiera) (یہ بھی رہیزو فوریسی سے متعلق ہے)، اویسینّیا (Avicennia) (وربی نیسی = (Verbenaceæ) ، ایجی سرس (Aegiceras) (مرسینیسی (Myrsinaceæ)، اور سونریشیا Sonneratia (بلاٹی ایسی Blattiaceæ) ہیں - میان گرؤ کے درختوں یا جھاڑیوں کی خاصیت عموماً ایک سی ہوتی ہے - یہ صرف ایک متوسط بلندی تک بڑھتے ہیں، اور ان میں کثیر التعداد ہوائی اتفاقی جڑیں (aerial adventitious roots) پیدا ہو جاتی ہیں، جن کی دو قسمیں ہوتی ہیں :- ایک پرّاں پشتہ نما جڑیں" (flying buttress roots) جو خاص تنہ سے نکلتی ہیں اور دوسری دعامی (سہارا دینے والی) جڑیں (supporting roots) جو شاخوں سے نکلتی ہیں - اسی وجہ سے میان گرؤز کا دھسان، جڑوں کا ایک حیرتناک الجھیڑا ہوتا ہے - نہ صرف یہ نیچے کو بڑھتی ہوئی جڑیں ہی موجود ہوتی ہیں، بلکہ سونریشیا، اویسینیا اور بروگوئیرا میں عجیب قسم کی ہوا رساں جڑیں بھی ہوتی ہیں جو کیچڑ میں سے پودے کے گرد نکل آتی ہیں - یہ جڑیں زمیں دوز جڑوں پر شاخوں کی طرح بن جاتی ہیں اور منفی ارض رُخ (negatively geotropic) ہوتی ہیں، اور ان میں ہوائی نسیج یا ہوا رساں بافت کا بکثرت نمو ہوتا ہے، جو کاگی تبدیلی بافت (phellogen) سے تیار ہوتی ہے، اور پتّے کی اندرونی بافت سے غیر مشابہ نہیں ہوتی - غالباً یہ جڑیں تنفس میں مدد دیتی ہیں کیونکہ کیچڑ میں بہت کم آکسیجن موجود ہوتی ہے، اور ان کو بعض اوقات **بادبر** (pneumatophores) کہتے ہیں -

میان گرؤز ضرورتاً دوسرے ساحلی پودوں کی طرح ایسی مٹی میں اُگتے ہیں جس میں نمک زیادہ ہوتا ہے - ان کی ساخت خشکی پودوں کی ساخت جیسی ہوتی ہے، پتّے دبیز اور چرمی ہوتے ہیں، پوست دبیز ہوتا ہے، پتّوں میں پانی جمع کرنے والی بافت ہوتی ہے اور دوسرے خشکی پسند خصائص موجود ہوتے ہیں -

متعدد میان گرؤز کے ایک نہایت ممیز خاصہ کو بچیالی اُنج (Viviparous germination) کہتے ہیں - بیج پانی میں گرنے کی بجائے (جہاں اُن کے لیے

سہ تبنیت

دُور دراز منتقل کیے جانے کے بغیر کسی موزوں جگہ پر پہنچنے کا موقع بہت ہوگا) پھل ہی کے اندر اُگ پڑتے ہیں، اور ایک لمبی اور موٹی مول (radicle) پیدا کر دیتے ہیں، جو ایک فٹ طول تک لٹکتی رہتی ہے۔ بالآخر بجوا گر جاتا ہے، اور اگر جوار بھاٹا اترا ہوا ہو تو وہ فوراً کیچڑ میں چپک جاتا ہے، لیکن اگر پانی چڑھا ہوا ہو تو وہ تیرنے لگتا ہے اور مُول نیچے لٹکتی رہتی ہے، اور پانی کا لیول کم ہونے پر اُسے کسی موزوں درز میں گرفت کا موقع مل جاتا ہے۔

ساحلی جنگل (beach-jungle) ریتیلے ساحل سے پیچھے کچھ فاصلہ پر ہوتا ہے لیکن یہ مداری ساحلوں کی ایک نہایت ممیز خصوصیت ہوتا ہے۔ اِس میں پست، ٹھنگنے درخت اور جھاڑیاں ہوتی ہیں، جن میں کیوڑا (Pandanus)، اِسکرُو پائین (Screw-pine) کی کئی انواع شامل ہیں۔ یہ ایسے درخت ہیں جن کی جڑیں بڑی پرّاں اور رشتہ نما اور پتے تلوار جیسے ہوتے ہیں، برگی نظام $\frac{1}{3}$ ترتیب میں ہوتا ہے، تنہ عموماً مرغولہ کی طرح پیچدار ہوتا ہے (چنانچہ یہی اس کی وجہ تسمیہ ہے)۔ پمفس اسیڈیولا (Pemphis acidula) اُن ساحلوں پر عام ہوتا ہے جو دُھلتے رہتے ہیں۔ اور اسکی اولا (Scævola)، سوفورا (Sophora)، تھسپیسیا (Thespesia)، اور متعدد دوسری انواع انہیں میں شامل ہیں۔ پھر یہ سب کم و بیش نمایاں قسم کے خشکی پسند خصائص ظاہر کرتے ہیں۔

خاص ریتیلے ساحل پر پودوں کی ایک دوسری سبھا ہوتی ہے، جس میں متعدد انواع شامل ہیں۔ ان میں سے کئی نمایاں خصائص رکھتی ہیں۔ ایپومیا بائلوبا (Ipomœa biloba) جو ساحل کا کنوالولیس ہے، اس کے خوبصورت ارغوانی رنگ کے پھول ہوتے ہیں، لمبے تنے ہوتے ہیں جو ریت پر رینگتے ہیں اور جن سے گرہوں کے مقام پر جڑیں نکلتی ہیں۔ چنانچہ یہ پودا بہت جلد بڑھ کر ریت کا کافی رقبہ گھیر لیتا ہے۔ اسپینی فکس اسکوارروزس (Spinifex squarrosus) ایک بڑی اور سخت گھاس ہے اس میں صرف ایک ہی پھول والے مسمار کہ

پیدا ہوتے ہیں جن کے ساتھ لمبے شوکہ دار برگے ہوتے ہیں۔ یہ سب ایک جگہ جمع ہو کر ایک سر بنا دیتے ہیں جو پھلوں کے پختہ ہونے پر جھڑ جاتا ہے، اور ہوا کے آگے آگے ساحل پر چکر کھاتا رہتا ہے اور بالآخر پھٹ کر تخم ریزی کر دیتا ہے۔ لونیا پناٹیفڈا (Launæa pinnatifida) ایک چھوٹا رینگنے والا کمپازیٹ[1] ہے۔ اس کی بھی گرہوں سے جڑیں نکلتی ہیں۔ یہ بہت عام ہے۔ ایسی ہی سیرت کے متعدد دوسرے پودے بھی ہوتے ہیں۔

سمندر کے ساحل کے پودوں کے پھل یا بیج اکثر ایسے ہوتے ہیں کہ جو دُور دراز فاصلوں تک بہتے ہوئے جاتے ہیں اور اُنہیں نمکین پانی سے کوئی نقصان نہیں پہنچتا۔ ناریل (کوکوس نوسیفرا Cocos nucifera) میں نہ صرف ایک موٹا خول (دروں ثمرہ) ہوتا ہے، بلکہ بیرونی ریشہ دار غلاف بھی ہوتا ہے جس کی وجہ سے وہ طویل فاصلوں تک بے ضرر بہتا چلا جاتا ہے، اور یہی وجہ ہے کہ وہ مدارین کے ہر حصہ میں نئی زمین (مثلاً نئی مرجانی چٹانوں) کا ایک ایسا اوّلین نوآباد کار ہو گیا ہے کہ اُس کے اصلی وطن کی نسبت ابھی تک جھگڑا ہے، اگرچہ اغلب ہے کہ شاید وہ جنوبی سمندر کے جزیروں (South Sea Islands) سے نکلا ہے۔ کیوڑے اور ساحل کے متعدد دوسرے پودوں میں بھی اسی طرح ریشہ دار گردثمرے ہوتے ہیں۔

۲۱ ف ۔ برپودے[2] (Epiphytes) اور چڑھنے والے پودے (Climbing plants) ——— اِن گروہوں کی خصائص کا تذکرہ پہلے کیا گیا ہے (صفحات ۱۱۴، ۲۹۷، ۳۱۱)۔ اکثر معمولی زُہراوی پودے، جن میں خشکی پودوں جیسے کم و بیش نمایاں خصائص پائے جاتے ہیں اور جن میں ہوا یا پرندوں کے ذریعہ بیج کا انتشار عمل میں آتا ہے، اُن معلقات میں جہاں تراب (humus) یا کسی قسم کی مٹی درختوں پر جمع ہو جاتی ہے، اُگتے ہوئے نظر آتے ہیں۔ اِن کو اُن حقیقی برپودوں سے تمیز کر سکتے ہیں، جو باقاعدہ طور پر دوسرے پودوں پر اُگتے ہیں، اور جن میں برنباتی

[1] Composite

[2] برنبات

یسرت کے لیے کم و بیش خاص توافق ہے جو اُن کی لپٹنے والی جڑوں وغیرہ کی موجودگی سے ظاہر ہوتا ہے۔ زہرادی برپودے معتدل خطوں میں زیادہ تعداد میں نہیں ہوتے۔ اُن کا اصلی وطن مدارین کے مرطوب جنگلوں میں ہوتا ہے۔

مدارین میں برپودوں کی موجودگی کا انحصار خصوصاً کرۂ ہوا کی قایم یا مستقل نمی پر ہوتا ہے۔ اسی واسطے وہ سنگاپور یا جنوبی سیلون، یا سکّم کے ہمالیہ جیسے مقامات میں بکثرت پائے جاتے ہیں، اور ہندوستان کے خشک میدانوں میں نہایت شاذ یا نایاب ہوتے ہیں۔ مدارینی امریکہ میں یہ دیکھا گیا ہے کہ جنگل کے درختوں کی سب سے اونچی چوٹیوں پر کے برپودے یعنے وہ جن میں خشکی پودوں کا خاصہ سب سے زیادہ نمو یافتہ پایا جاتا ہے خشک، گھاس والے میدانوں میں بھی جہاں درخت ہوتے ہیں اُن پر برپودے ہی بن کر رہتے ہیں۔ ہندوستان میں ایسا کم ہوتا ہے، لیکن ایسے مقامات پر چند آرکِڈز پائے جاتے ہیں۔ مجموعی طور پر برنباتی سیرت (epiphytic habit) روشنی کے لیے کشمکش کا ایک اظہار معلوم ہوتا ہے اور اس لیے یہ صرف سایہ دار جنگلوں ہی میں ضروری ہوتی ہے۔ ہندوستان سے برپودوں کی مثالوں کے طور پر متعدد فرنز کا تذکرہ کیا جا سکتا ہے: [پلیٹی سیریم (Platycerium)، پالیپوڈیم (Polypodium)، ڈرائیموگلوسم (Drymoglossum)، اور ہائمینوفلیسی (Hymenophyllaceæ)] ماسس، لیورورٹس (خصوصاً ینگرمینی ایسی (Jungermanniaceæ)، اور لائیکنس (Lichens) (مثلاً اُسنیا باربا ٹا (Usnea barbata) جس کے ہمالیہ کے جنگلوں میں خوبصورت اور بھورے بیل بوٹے ہوتے ہیں)۔ زہرادی برپودوں میں سے آرکڈز اور آرائیڈز سب سے زیادہ اہم ہیں۔

راقیے یا چڑھنے والے پودے اپنی سریع بالیدگی کے باعث ممیز ہوتے ہیں، جس کی وجہ سے وہ بہت جلد روشنی تک

پہنچ جاتے ہیں، اور اُن میں دِعامی یا قوت بخش بافت (سخت بافت) کا نمو کمزور ہوتا ہے۔ اگرچہ معتدل آب و ہوا میں ان کی متعدد مثالیں ملتی ہیں، لیکن چڑھنے والے پودے سب سے زیادہ مدارینی جنگلوں میں پائے جاتے ہیں، جہاں چاروں قسم کے چڑھنے کے نمونے دکھائی دیتے ہیں، لیکن اکوڑیوں والے (ہک دار) چڑھنے والے پودے (جن کی اکوڑیاں (ہک) حسّی ہوتی ہیں) اور جڑوں کے ذریعہ چڑھنے والے خاص طور پر پائے جاتے ہیں۔

۲۲۔ قطب شمالی کے (Arctic) اور الپی پودے

ہمالیہ کے بالائی خطّے اس قدر مرتفع اور بلند ہیں کہ وہاں کی آب و ہوا قطب شمالی جیسی سمجھی جاسکتی ہے۔ خاص فرق یہ ہے کہ اگرچہ وہاں آفتاب کی تمازت زیادہ ہوتی ہے، لیکن دن کے چنداں زیادہ عرصہ تک نہیں رہتی۔ اِن دونوں مقامات کا نباتیہ پودوں کی چھوٹی جسامت، جھاڑی جھنکڑ کی قصیر القامتی اور ماسِس اور لائیکنس کی نسبتہً افراط کی وجہ سے ممیز ہے۔ عام طور پر خیال کیا جاتا ہے کہ یہاں پودے کی ٹھٹری ہوئی بالیدگی روشنی کے مزاحم یا روکنے والے فعل، ہوا میں تکشف، وغیرہ کی وجہ سے ہوتی ہے۔ نیز بیشتر پودوں میں خشکی کے توافقات گنجان، کم جوڑے، لحمی یا بالدار پتوں، دبیز پوست وغیرہ کی شکل میں ظاہر ہوتے ہیں، کیونکہ دھیمی تپش بیخی جذب کو روکتی ہے اور روشنی کے حالات، ادنیٰ دباؤ، اور تیز ہوائیں سَریان کی زیادتی میں ممد ہوتی ہیں۔ نباتی تولید عام ہوتی ہے، اور بہت سے پھولوں میں زیرگی یا تو ہوا کے ذریعہ عمل میں آتی ہے، یا خود زیرگی واقع ہوتی ہے۔

بعض مشہور الپی ہمالیائی پودے مندرجہ ذیل پودوں کی گدّی نما انواع ہیں:- اینڈروسیس (*Androsace*) اور آرینیریا (*Arenaria*)، میکانا پسِس (*Meconopsis*)، بلو پاپی (Blue Poppy) لیانٹوپوڈیئم الپینم (*Leontopodium alpinum*) (Edelweiss of the Swiss Alps)، ساسوریا گاسیپی فرا (*Saussurea gossypifera*) اور س۔ ابوالیٹا

Alpine ←

(S. obvallata) آخرالذکر میں ایک تیز بُو ہوتی ہے جس کی نسبت خیال کیا جاتا ہے کہ وہ پہاڑی بیماری (mountain-sickness) کی علامتوں کو جلد پیدا کر دیتی ہے۔ کوریڈالس (Corydalis) پوٹن ٹِلا (Potentilla)، ایسو پائیرم (Isopyrum)، اور پرِیمولا (Primula) کی انواع۔ درختوں کی روئیدگی کی بالائی حد دھوڈوڈنڈران جونیپرس اور جنگلی گلابوں کی ٹھٹھری ہوئی جھاڑیوں اور میٹوُلا بھوج پتر وغیرہ سے نمایاں ہوتی ہے۔

الپی نباتیہ کا بلکہ پہاڑوں (مثلاً نیلگری) کی چوٹیوں پر کے اُن نباتیوں تک کا جبکہ یہ حقیقی الپی منطقہ تک نہیں پہنچتے، یہ ایک نمایاں خاصہ ہے کہ اُن میں متعدد مقامی انواع موجود ہوتی ہیں (یعنے ایسی انواع جو ایک ہی مقام، ایک پہاڑ یا پہاڑوں کے ایک ہی گروہ تک محدود ہوتی ہیں)۔ اس واقعہ کی توجیہ مشتبہ ہے۔ مگر اغلب یہ معلوم ہوتا ہے کہ شاید ان انواع میں سے ہر ایک نوع کا نمو اُسی جگہ پر جہاں کہ وہ اس وقت ہے، چند ایسی مشترک انواع سے ہو گیا جو یا تو معمولی مہاجرت (ترکِ وطن) کے دوران میں، یا زمانۂ یخ بستگی (glacial period) کے بعد کی گرم آب وہوا سے مجبور ہو کر پہاڑوں پر چڑھ گئیں۔ یخ بستگی کے زمانہ میں قطب شمالی کی (arctic) اور الپی مبداء کی یہ متعدد جنسیں مسطح میدانوں کے بڑے رقبوں میں مقیم تھیں۔

۲۳۔ صحرائی نباتات ——— مدارین کے اچھوتے خطوں میں جہاں کہیں آب وہوا کافی مرطوب ہوتی ہے، سطح زمین سر بفلک درختوں کے جنگل سے بھری ہوئی ہوتی ہے جس کی ترکیب ایک ضلع سے دوسرے ضلع تک بہت مختلف ہوتی ہے۔ مرطوب ترین خطوں مثلاً جزیرہ نمائے ملایا یا جنوبی سیلون میں، بہت گھنا جنگل ہے۔ برخلاف اس کے شمالی ہندوستان کے خشک خطوں میں ایسا جنگل ہے جسے انگلستان کا پارک کہنا زیادہ موزوں ہوگا۔ اس میں چونکہ درخت مقابلۃً دور دور ہوتے ہیں اس لیے اُن کے درمیان بکثرت روشنی داخل ہو سکتی ہے۔ لیکن ہمالیہ میں وسیع رقبے گھنے جنگل سے بھرے ہوئے ہیں

جس میں خصوصاً کونیفرس، بلوط (Oak)، اور رھوڈوڈنڈران شامل ہیں جنگل کی حیاتیات میں روشنی ایک نہایت اہم عامل ہوتی ہے، اور جہاں (جیساکہ خطِ استوا کے مرطوب خطوں میں ہے) بہت گھنا جنگل ہوتا ہے، وہاں درختوں کے نیچے نسبتہً اندھیرا رہتا ہے، وہ نہایت نمایاں طریقہ سے عامل ہوتی ہے۔ درختوں کی (خاص) شکل سے اس کا پتہ چلتا ہے؛ اُن کے نیچے کی طرف شاخیں نہیں ہوتیں، بلکہ درخت سیدھے لمبے تنوں کی صورت میں اُس صحرا کی اوسط بلندی کو پہنچ کر اوپر شاخیں نکالتے ہیں۔

چڑھنے والے پودوں کی تعداد بہت زیادہ ہوتی ہے، اور وہ روشنی تک تیزی کے ساتھ بڑھ جاتے ہیں، اور درختوں کی چوٹیوں پر پھیل جاتے ہیں۔ اسی طرح برپودے بھی جنگل کی بالائی سطح کے لیول پر بکثرت ہوتے ہیں اور نیچے کے حصوں میں صرف وہی پودے ہوتے ہیں جو سایہ پسند انواع سے تعلق رکھتے ہیں اور یہ دو جماعتوں سے متعلق ہوتی ہیں، یعنے چھوٹے درخت اور جھاڑیاں، اور عشبی پودے جو زمین پر ہوتے ہیں۔ بہت سے فرن برپودے بھی اکثر جنگل کے ان زیریں حصوں میں دکھائی دیتے ہیں، لیکن زیادہ خشکی پسند خاصیت کے برپودے یہاں نہیں ہوتے۔ بلکہ وہ اوپر کے حصوں میں ہی واقع ہوتے ہیں۔ شمال کی طرف اور آگے بڑھ کر ملک کے زیادہ خشک حصوں کی طرف جائیں تو جنگل نسبتہً کم گھنا پایا جاتا ہے، خشکی پسند خاصیت کے برپودے چوٹیوں پر نہیں ہوتے بلکہ درختوں کے نیچے کے حصوں پر پائے جاتے ہیں (گو کم عمومیت کے ساتھ) اور سایہ پسند پودے بتدریج بالکل غائب ہوجاتے ہیں، اور اُن کی جگہ گھاس یا مسطح میدانوں کے دوسرے معمولی پودے لے لیتے ہیں۔

شمالی مغربی ہمالیہ کے جنگلی خطہ کے بعض حصے اس امر میں دلچسپ ہیں کہ ان میں درختوں کی ایک نمایاں **ارتفاعی منطقیت** (altitudinal zonation) نظر آتی ہے (یعنے مختلف بلندی کے درخت اپنی اپنی بلندی کے لحاظ سے ایک جگہ جمع ہوکر منطقے بناتے ہیں)۔ اگر ہم تقریباً تین ہزار فٹ کی

بلندی سے اوپر چڑھیں تو ہمیں یکے بعد دیگرے کونیفرس اور بلوط کی مختلف انواع ملینگی جو کم وبیش معین ارتفاعی منطقوں کے لیے مخصوص وممیز ہوتی ہیں۔ زمین کے منظر میں ایک دوسری نمایاں اور ممتاز خصوصیت یہ ہے کہ پہاڑیوں کے جنوبی ڈھال عموماً درختوں سے معرّا ہوتے ہیں، مگر شمالی ڈھالوں پر گھنا جنگل ہوتا ہے، اور اِن دونوں کے درمیان اکثر ایک فوری (واضح) خطِ فاصل ہوتا ہے۔

۱۲۴۔ جنگل کے مشاہدات —— اِس پر جس قدر زور دیا جائے کم ہے کہ درختوں کے پھیلاؤ اور اُن کے ماحولی توافقات کے مطالعہ کے لیے بیرونی (میدانی) مشاہدات لازمی اور ضروری ہیں۔ پودوں کی ماحولیات کا مطالعہ کامیابی کے ساتھ کرنے کے لیے جنگلی زُہراوی پودوں کے متعلق عام معلومات اچھے ہونے چاہییں۔ یہ صرف اسی طرح حاصل ہوسکتے ہیں کہ حتی الامکان جو کچھ پودے ملیں، اُنہیں جمع کریں اور پہچانیں۔ ابتداءً اپنی توجہ کو عام پودوں تک (جیسے کہ تیرہویں باب میں بیان کیے گئے ہیں)، اور ایسے پودوں تک محدود رکھنا چاہیے جو اپنے ماحول سے نمایاں توافق ظاہر کرتے ہوں، یا جو خاص کر "پود بسھاؤں" میں پائے جاتے ہوں، (مثلاً آبی پودے، آوسر پودے heath-plants ساحلی پودے)۔

طالب علم کے لیے اس سے بہتر کچھ نہیں ہوسکتا کہ وہ اپنے میدانی مشاہدات کسی معین اور خاصے یکساں رقبہ (مثلاً سمندر کے کنارے؛ تالاب، دلدل یا ندی کے کنارے؛ کیچڑ والی زمین کے ایک حصے؛ چراگاہ، کسی کاشت کردہ کھیت یا باغ اور اُس کی جڑی بوٹیوں؛ جنگل یا کسی نخلستان اور اُس کی زیرین نباتات اور درختوں وغیرہ) پر شروع کرے۔ اِس رقبہ کا سال کے تمام موسموں میں بغور مطالعہ کرنا چاہیے اور جہاں تک ممکن ہو اُس کے پودوں کو شناخت کرکے اُن کے متعلق ایک باقاعدہ اندراج محفوظ رکھنا چاہیے جس میں اپنے مشاہدات کی بستی تصویریں یا

خاکے بھی ہوں۔ مندرجہ ذیل ہدایات سے معلوم ہو جائیگا کہ یہ تحقیقات کس طرز یا نہج پر کرنا چاہیے؛ اس کے بعد جیسے جیسے مشاہدات ترقی پذیر ہونگے دوسرے امور بھی معلوم ہوتے جائینگے۔

(۱) زیر مشاہدہ رقبہ کے طبیعی اور موسمی خصائص (مثلاً اُس زمین کی کیمیائی اور طبیعی نوعیت؛ آیا وہ پانی کو روک سکتی ہے اور اُس کی مسیلیت ناقص ہے، یا وہ مسام دار ہے اور اچھی مسیلیت رکھتی ہے؛ سمندر کی سطح سے کتنی بلندی پر ہے؛ اُسے روشنی اور ہوا، وغیرہ، کا سامنا رہتا ہے، یا اُس سے بچاؤ ہے)۔

(۲) اُس رقبہ میں جو پودے سب سے زیادہ افراط کے ساتھ ہیں، اُن کی فہرست اور ہر حالت کے لیے امور ذیل کے متعلق مختصر نوٹ (اور خاکے) ہونے چاہییں:- عام عادات اور طرز زندگی (آیا یہ یک سالہ، سرجیونی، انتصابی، رینگنے والے، چڑھنے والے، خشکی پسند، آبی، گندپودے، یا طفیلی، وغیرہ ہیں) پتوں کی جسامت، شکل اور بناوٹ وغیرہ۔ پھولوں کی ساخت اور اس کے متعلق خاص حوالہ کہ زیرگی کا عمل کس طریقہ سے ہوتا ہے۔ پھلوں کی ساخت، اور اس کے متعلق خاص حوالہ کہ بیج کا پھیلاؤ یا انتشار کس طریقہ سے عمل میں آتا ہے؛ بیج کتنی مقداریں پیدا ہوتے ہیں، وغیرہ۔

(۳) اس کے وجوہ کہ زیر غور رقبہ میں چند خاص انواع کیوں موجود ہیں، اور قریب کے رقبوں میں کیوں نہیں ہیں؛ اور اس کے برعکس یہ کہ یہ خاص انواع زیر غور رقبہ میں کیوں نہیں ہیں اور متصلہ رقبوں میں کیوں ہیں۔ ان امور کو معلوم کرنے کے لیے مختلف رقبوں کے طبیعی خصائص کا مقابلہ کریں، اور پورے ضلع کا اس طرح نقشہ بنانے کی کوشش کریں کہ اس میں اُن خطوں کا اندراج ہو جو معیّن پود سجاؤں کی وجہ سے ممیّز ہیں، یہ بلاشبہہ اپنے کناروں پر ایک دوسرے میں ملتے ہوئے اور مخلوط پائے جائینگے۔

حصّہ چہارم

ادنیٰ خافی الزّواج نبات

(THE LOWER CRYPTOGAMS)

بیسواں باب

لیوَروَرٹس اور ماسس

(Liverworts and Mosses)

ف ۱- گروہ برائیوفٹا (Bryophyta) یا موسینی (Museineæ) دو جماعتوں میں منقسم ہے۔ ہیپاٹِسی (Hepaticæ) یا لیورورٹس اور مُسی (Musci) یا ماسس (دیکھو صفحہ ۶)۔ ہم اول الذکر کے نمونے کے طور پر مارچانشیا (Marchantia) پر اور موخرالذکر کے نمونہ کے طور پر فیونیریا (Funaria) پر غور کرینگے۔

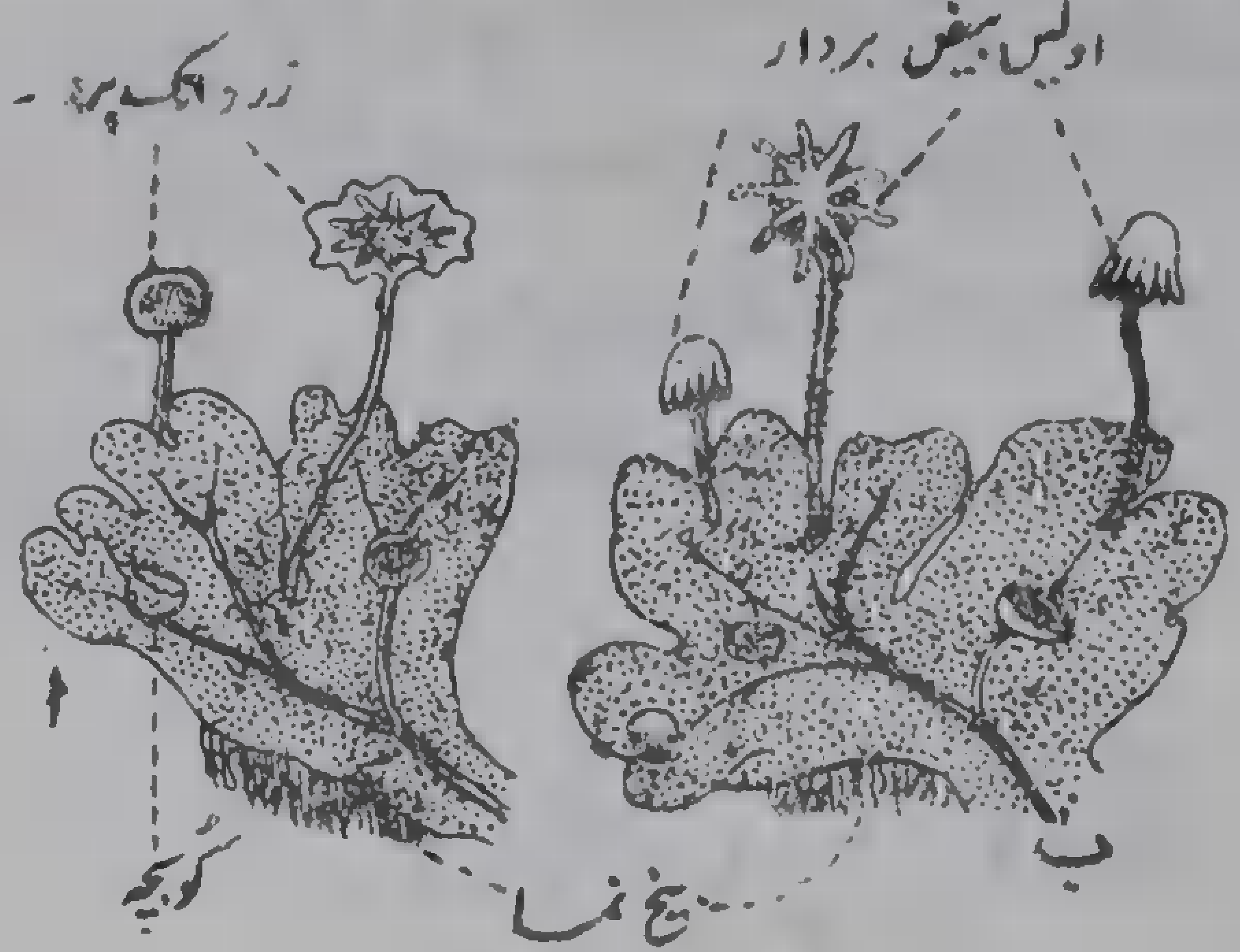
۱- مارچانشیا پالی مارفا

(Marchantia Polymorpha)

ف ۲- خارجی خواص اور عام سرگزشتِ حیات (شکل ۲۳۲)—

پودا جو نم زمین پر، اکثر گڑھوں، نہروں اور چشموں کے قریب پایا جاتا ہے، ایک سبز ظہری بطنی دو فرعی طور پر شاخیں پیدا کرنے والا غصنہ (صفحہ ۹) ہوتا ہے جس کی زیریں (بطنی) سطح سے متعدد یک خلوی بال جیسے بیخ نما نکلتے ہیں، اور اس پر بنفشئی رنگ کے چپٹے چھلکے (دوبطنہ (amphigastria بھی ہوتے ہیں، جن میں خلیوں کی صرف ایک ہی پرت ہوتی ہے۔ اِس غصنہ میں ایک نمایاں میان رگ ہوتی ہے۔ غصنہ کی بالائی (ظہری) سطح سے مخصوص انتصابی تناسلی شاخیں پھوٹتی ہیں۔ ان پر صنفی اعضا یعنے زر دانک (antheridia) اور اولیں بیضے (archegonia) ہوتے ہیں۔ اس سے ثابت ہوا کہ یہ پودا زواجی پودا (gametophyte) ہے، اور باوجود جسامت، شاخوں اور صنفی اعضاء کے محلِ وقوع کے اختلاف کے یہ فرن کے پیش غصنہ کے ساتھ معادل یعنے ہم ترکیب ہے۔ یہ ایک اہم نکتہ ہے جس کا خیال رکھنا چاہیے۔

وہ شاخیں جن پر زر دانک ہوتے ہیں زر دانک بردار (antheridiophores) اور وہ جن پر اولیں بیضے ہوتے ہیں، اولیں بیض بردار (archegoniophores)



شکل ۲۷۳ ۔ مارچانشیا پالی مارفا۔

ا، نر پودا ۔ ب، مادہ پودا۔

کہلاتی ہیں۔ یہ مختلف پودوں پر ہوتی ہیں، چنانچہ مارچانشیا جدا صنفی[۱] (diœcious) ہے۔ ہر ایک میں ایک ڈنڈی ہوتی ہے جس کے سرے پر ایک قرص یا سر ہوتا ہے، جسے پذیرا (receptacle) کہتے ہیں۔ دونوں حالتوں میں ڈنڈی پر دو نجوے ہوتے ہیں جن پر بیج نما ہوتے ہیں۔ نر ہٹنی کا پذیرا گول اور چپٹا ہوتا ہے، اُس کا حاشیہ لہریہ دار ہوتا ہے، اور مادہ کا پذیرا ستارہ نما ہوتا ہے، جس پر متعدد پھیلنے والی کرنیں ہوتی ہیں جو چھتری کی کاڑیوں سے مشابہ ہوتی ہیں۔

اولیں بیضہ کے بیض کرّہ کی بارورّی سے جو بیض بذرہ بنتا ہے وہ نشو ونما پاکر بذرہ زا (sporogonium) ہوجاتا ہے جس سے غیر صنفی بذرے پیدا ہوتے ہیں۔ غیر صنفی بذرہ سے ایک نیا زواجی پودا تیار ہوتا ہے۔ بذرہ زا صریحاً اعلیٰ پودوں کے بذری پودے کا ہم ترکیب (homologue) ہے۔ وہ ایک کیسہ ہوتا ہے جو ایک ڈنڈی پر لگا ہوا ہوتا ہے اور جس کے قاعدے پر ایک جاذب عضو ہوتا ہے جس کو پاؤں کہتے ہیں۔ اس طرح اُس میں جڑ (پاؤں) اور ہٹنی (ڈنڈی اور کیسہ) کی ابتدائی یا مکمل تفریق ہے، لیکن ہٹنی کی تفریق تنہ اور پتوں میں نہیں ہوتی۔ لیورورٹس کے بذری پودے کی نسل زواجی پودے پر بطور طفیلی کے ہے۔

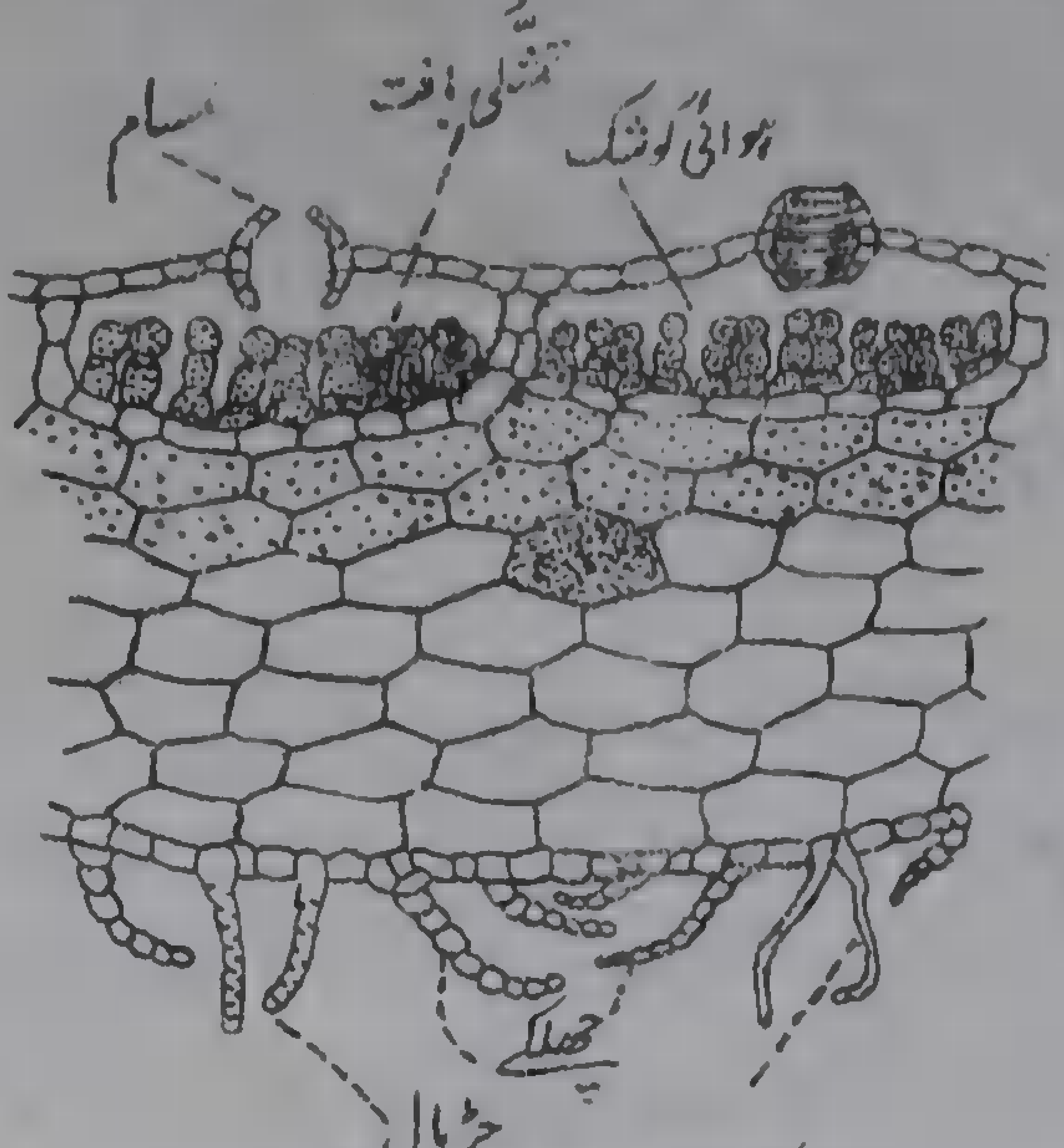
زواجی پودے کی تولید نبتی طریقہ سے کلوں (gemmae) کے ذریعہ سے عمل میں آتی ہے۔ یہ کثیر خلوی اجسام ہیں جو گول پیالی نما اعضاء میں نمو یاب ہوتے ہیں جن کے حاشیے جھلی دار ہوتے ہیں۔ ان اعضاء کو کوبچے (cupules) یا کلا پیالی (gemma-cup) کہتے ہیں۔ یہ غُصنہ کی بالائی سطح پر بنتے ہیں (شکل ۲۷۳)۔

ف ۳۔ غُصنہ کی ساخت (شکل ۲۷۴) میں دکھائی گئی

ہے۔ غُصنہ کا بیشتر حصہ باریک دیوار والی کھبی بافت سے بنتا ہے۔ زیرین سطح کی طرف کے خلیوں کی دیواروں پر مشبک (جالدار) نشان ہوتے ہیں۔

[۱]۔ لیورورٹ کی متعدد انواع مشترک صنفی ہوتی ہیں۔

بالائی سطح کے قریب کے خلیوں میں اکثر متعدد نشائی دانے ہوتے ہیں۔

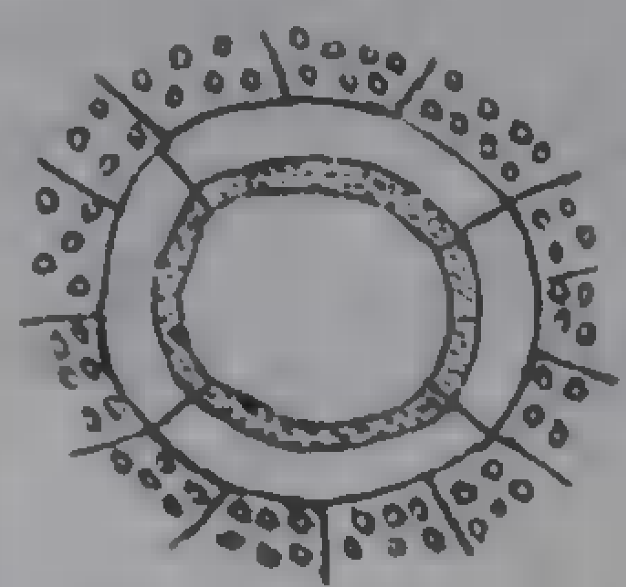


شکل ۲۷۴ - مارچانشیا کا عضو
(عرضی تراش)

کہیں کہیں مفرد خلیے بھی پائے جاتے ہیں جن میں گوندار (صمغی) یا روغنی مافیہ ہوتے ہیں۔ بالائی اور سطحی خلیوں کی پرت (نام نہاد "برآدمہ") میں سبز مایہ (chloroplasts) موجود ہوتے ہیں، لیکن پوست یا بشرہ نہیں ہوتا۔ اُس کے عین نیچے ہی بڑے الماسی شکل کے ہوائی کہفے ہوتے ہیں، جو باریک خلوی فاصلات یا پردوں کے ذریعہ ایک دوسرے سے علٰحدہ ہوتے ہیں، جو اس سطحی پرت کو نیچے والی کبھی بافت سے جوڑتے ہیں۔ ہر ہوائی کہفہ کے فرش پر سے سبز مایوں سے بھرے ہوئے چھوٹے بیضوی خلیوں کی چھوٹی شاخدار قطاریں نکلتی ہیں۔ یہ پودے کی خاص تمثّلی بافت (assimilating tissue) بناتے ہیں۔

ہر کہفہ کی چھت کے وسط میں ایک بڑا مسام (اشکال ۲۷۴، ۲۷۵)

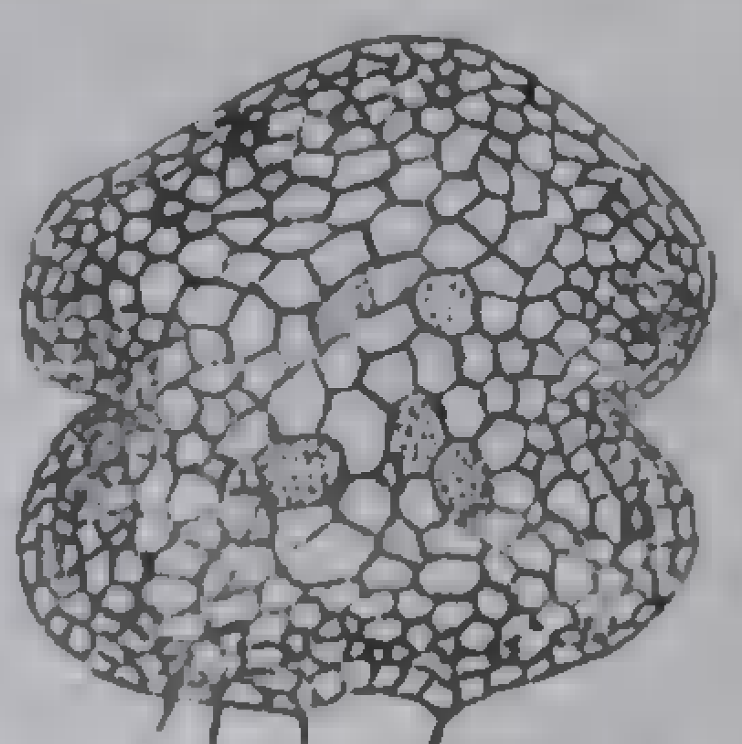
ہوتا ہے، جو خلیوں کی کئی قطاروں سے گھرا ہوا ہوتا ہے۔ ہوائی فضاؤں سے متناظر، غُصنہ کی سطح پر متعدد الماسی شکل کے رقبے ہوتے ہیں، جن میں سے ہر ایک کے وسط میں مسام ایک نقطہ جیسا دکھائی دیتا ہے۔ اِن مساموں کی بالیدگی دہن کی بالیدگی سے بالکل مختلف طریقہ پر ہوتی ہے، اگرچہ یہ دونوں متماثل اعضا ہیں جن کا فعل ایک جیسا ہوتا ہے۔ کسی زواجی پودے پر حقیقی دہن نہیں پیدا ہوتے۔ دِعائی بافت کی غیر موجودگی خصوصاً قابلِ غور ہے (دیکھو صفحہ ۲۷)۔



شکل ۲۷۵۔ مسام جیسا کہ اوپر سے دیکھنے پر نظر آتا ہے۔

بطنی چھلکے اور بیخ نما بالخصوص میان رگ پر نمو یاب ہوتے ہیں۔ یہ چھلکے بعض اوقات پتے تصور کیے گئے ہیں۔ مارچانشیا کے بیخ نما دو قسموں کے ہوتے ہیں:۔ (ا) لمبے باریک بال جن کی دیواروں پر اندر کی طرف عجیب کھونٹی نما دبازتیں نمو یاب ہو جاتی ہیں، (ب) نسبتہً موٹے بال جن میں دبازتیں نہیں ہوتیں۔ یہ بیخ نما معمولی طریقہ سے غیر نامیاتی محلولوں کو جذب کرتے ہیں، اور پودے کو مٹی میں جما دیتے ہیں۔

غُصنہ کی بالیدگی ہر نقطۂ نمو پر ابتدائی خلیوں کے ایک گروہ سے عمل میں آتی ہے۔



شکل ۲۷۶۔ مارچانشیا کا کلّا (سطحی منظر)

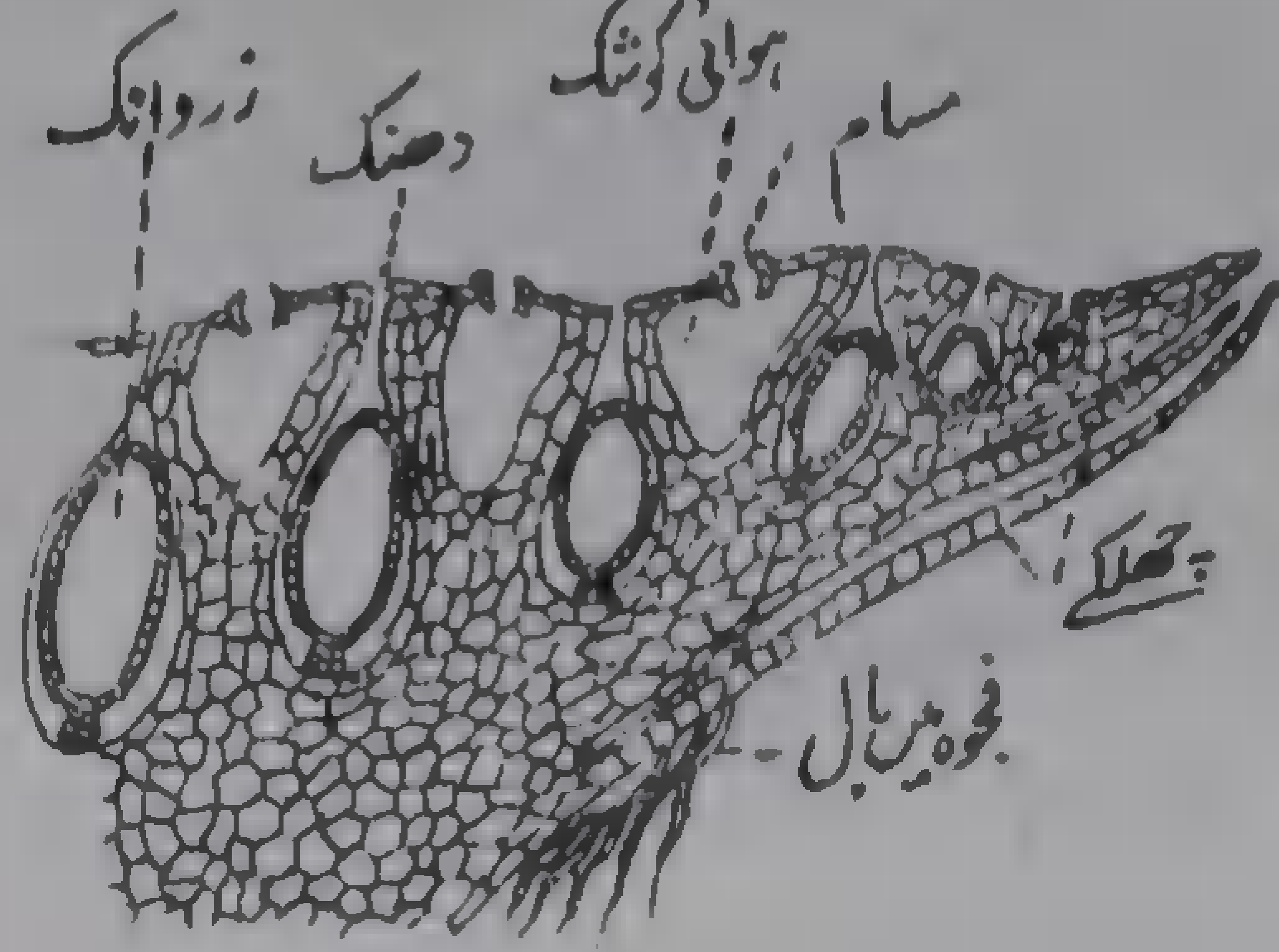
کلّے (gemmæ)

(شکل ۲۷۶) چپٹے ہم مجانبی اجسام ہیں (isobilateral) جن کی ہر ایک جانب پر ایک کٹاؤ ہوتا ہے۔

یہ غصنہ کے منفرد سطحی خلیوں سے نمویاب ہوتے ہیں۔ بیشتر خلیوں میں سبزمایے ہوتے ہیں، لیکن کہیں کہیں نسبۃً بڑے صاف خلیے ہوتے ہیں جو بیج نما بنا سکتے ہیں۔ اِن کٹاؤں میں نقاطِ نمو ہوتے ہیں جو نئے غصنے بن جاتے ہیں۔

ف ۵ ۔ (ا) زردانک دار (Antheridiophore) (شکل ۲۷۷) ۔۔

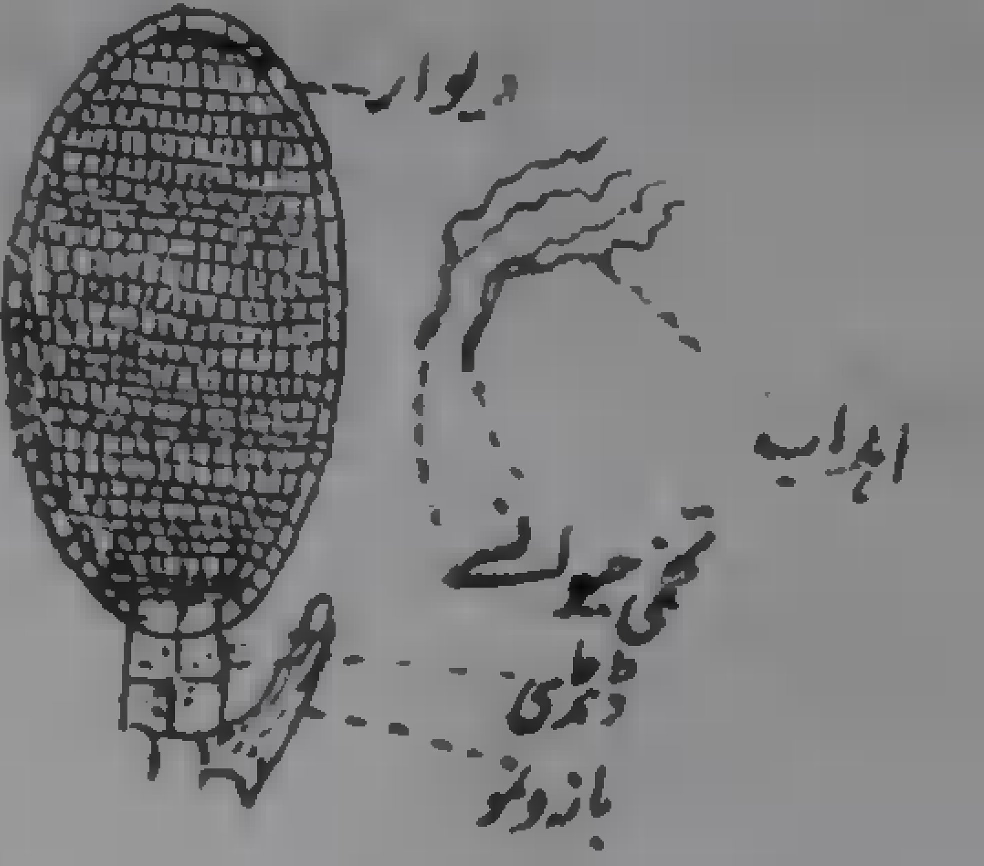
غصنہ کی طرح زردانک بر کے پذیرے کی زیرین سطح پر بیخ نما اور چھلکے لگے ہوتے ہیں بالائی سطح چپٹی ہوتی ہے۔ پذیرے کی بافت غصنہ کی بافت جیسی ہوتی ہے۔



شکل ۲۷۷ ۔ مارچانشیا کے زردانک بر کا ایک حصہ۔
(پذیرے کی انتصابی تراش)

ہوائی کھنڈے موجود ہوتے ہیں جو مساموں کے ذریعہ سے بالائی سطح پر کھلتے ہیں۔ لیکن اِن کے علاوہ بڑے صراحی نما۔ کھنڈے بھی ہوتے ہیں۔ یہ بھی چھوٹے سوراخوں کے ذریعے سے، جن کو دھنک (ostioles) کہتے ہیں، بالائی سطح پر کھلتے ہیں۔ یہ کھنڈے ایسی قطاروں میں مرتب ہوتے ہیں جو مرکز سے شعاعی شکل میں باہر کو پھیلتی جاتی ہیں، اور ہر ایک کے فرش پر ایک زردانک نمویاب ہوتا ہے۔ یہ زردانک (شکل ۲۷۸) ایک بیضوی کیسہ پر مشتمل ہوتا ہے جو ایک چھوٹی کثیر خلوی ڈنڈی پر لگا ہوا ہوتا ہے۔ کیسہ کی دیوار خلیوں کی صرف ایک ہی پرت سے

بنتی ہے، جس میں سبز مایے ہوتے ہیں۔ اندرونی حصہ میں تخمی خلیوں (spermatocytes) کا ایک تودہ ہوتا ہے، جن میں سے ہر ایک سے ایک دوہدبی تخمی حیوانیہ (spermatozoid) پیدا ہو جاتا ہے۔



شکل ۲۷۸۔ مارچانشیا کا زردانک

زردانک کے نمو میں نوخیز پذیرے کی بالائی سطح سے ایک خلیہ باہر بڑھ آتا اور فوراً دو حصوں میں منقسم ہو جاتا ہے۔ بالائی خلیہ سے کیسہ بنتا ہے اور زیریں خلیہ سے ڈنڈی بنتی ہے۔ مسلسل تقسیم سے کیسہ کی دیوار مرکزی خلیوں کے ایک گروہ سے علٰحدہ ہو جاتی ہے جن سے تخمی خلیتے نمویاب ہوتے ہیں۔ گردوپیش کی بافت کے بڑھ جانے کی وجہ سے زردانک بتدریج ایک صراحی نما کھفہ میں بند ہو جاتا ہے۔ تخمی حیوانیہ جیسا کہ فرن میں ہوتا ہے، خصوصاً مادری خلیۃ کے مرکزہ سے بنتا ہے، اور ابتداء میں اس پر ایک پھیلا حویصلہ ہوتا ہے (دیکھو صفحہ ۵۲۲)۔

۵۔ (ب) اولیں بیض بردار (Archegoniophore) (شکل ۲۷۹)۔

اولیں بیض بردار کے پذیرے کی بافت غُصنہ کی بافت جیسی ہوتی ہے۔ اُس میں بڑے ہوائی کھفے ہوتے ہیں جو مساموں کے ذریعہ بالائی سطح پر کھُلتے ہیں، اور بڑے صمغی خلیے بھی موجود ہوتے ہیں۔ پذیرے کے نیچے کی سطح پر اولیں بیضیے نمویاب ہوتے ہیں۔ وہ شعاعی قطاروں میں مرتب ہوتے ہیں، جو پذیرے کی کرنوں سے متبادل ہوتے ہیں، سب سے زیادہ نوخیز اولیں بیضیے اولیں بیض بردار کی ڈنڈی سے قریب تر واقع ہوتے ہیں۔ کرنوں کے حاشیے نیچے بڑھ کر پردہ نما جھلیاں

۵ تخم

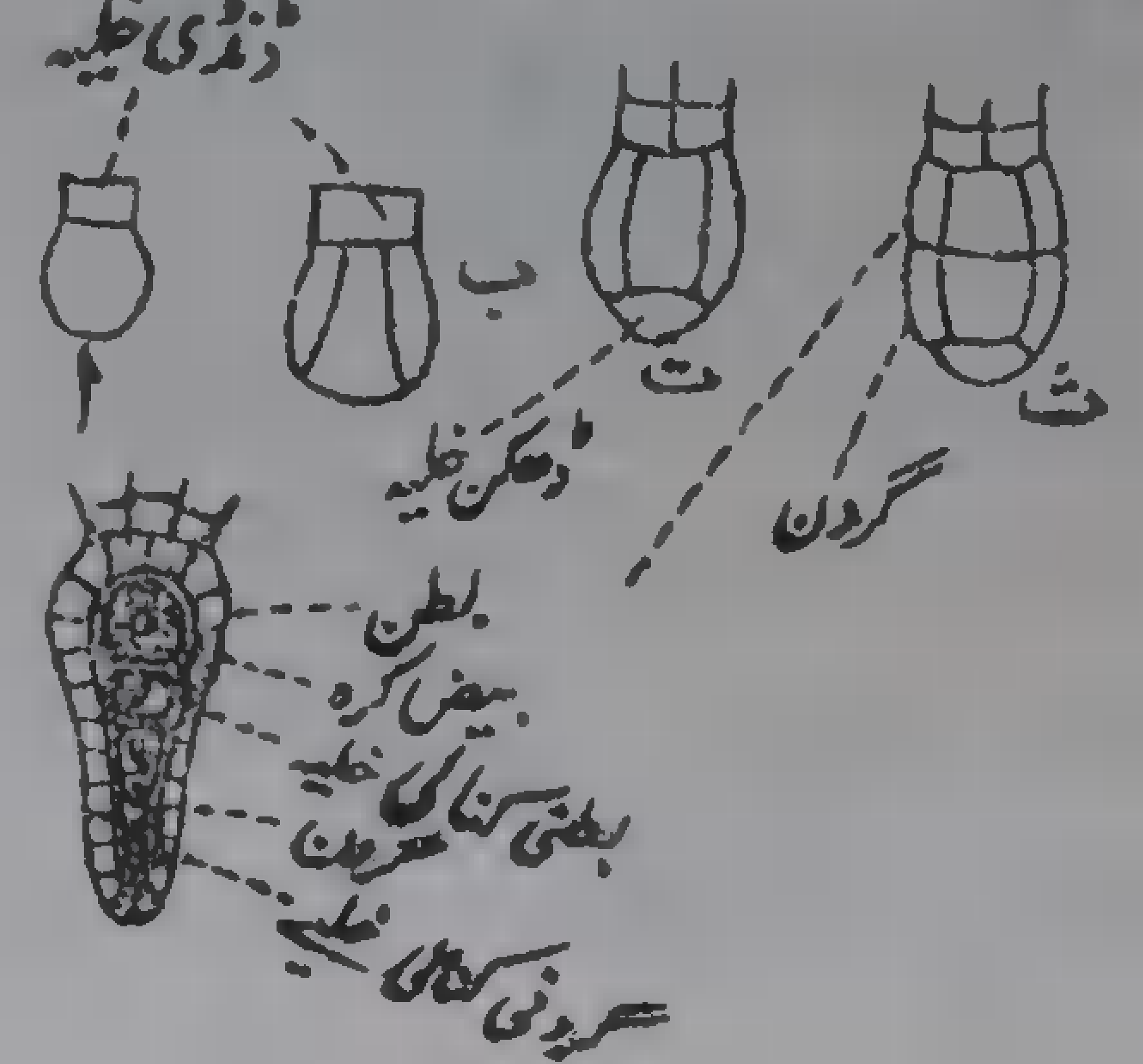
یعنی گرد ابریے (perichaetia) بناتے ہیں، جو اولیس بیضیوں کو ملفوف کرتی ہیں۔



شکل ۲۷۹ - مارچانشیا کا اولیس بیض بردار۔
(ددکس نوں کے درمیان کی تراش)

اولیس بیضہ ایک چھوٹی اور قوی ڈنڈی پر واقع ہوتا ہے اور وہ ایک پھیلے ہوئے **بطن** (venter)، اور ایک بہت لمبی گردن پر مشتمل ہوتا ہے۔ بطن کی دیوار خلیوں کی صرف ایک ہی پرت سے بنتی ہے۔ اُس میں **بیض کرہ** (oosphere) اور **بطنی کنالی خلیہ** (ventral canal-cell) ہوتا ہے۔ گردن کی کنال میں **گردنی کنالی خلیوں** (neck-canal-cells) کی ایک قطار ہوتی ہے۔ گردن خلیوں کی چھ طولی قطاروں پر مشتمل ہوتی ہے، جو کنال کو گھیرے رہتی ہیں۔ منتہائی خلیے، جو **ڈھکن خلیے** (lid-cells) کہلاتے ہیں، ابتدا میں جڑے ہوئے ہوتے ہیں، چنانچہ نوخیز اولیس بیضہ میں گردن کا راس مسدود ہوتا ہے۔ جب اولیس بیضہ پختہ ہو جاتا ہے تو بطنی کنالی خلیہ اور گردنی کنالی خلیوں کی قطار تحلیل ہو کر منتشر ہو جاتی ہے، اور ان سب کے تبدیل ہونے سے گوند بن جاتا ہے، جو پانی کو جذب کرتا ہے، اور ڈھکن خلیوں کو ہٹا کر گردن میں سے باہر رسنے لگتا ہے۔

اولیں بیضیہ صرف ایک ہی خلیہ سے اُبھار کے طور پر نمویاب ہوتا ہے (شکل عنہ ۲۸۰)۔ یہ باہر بڑھ کر ایک دیوار کے ذریعہ سے

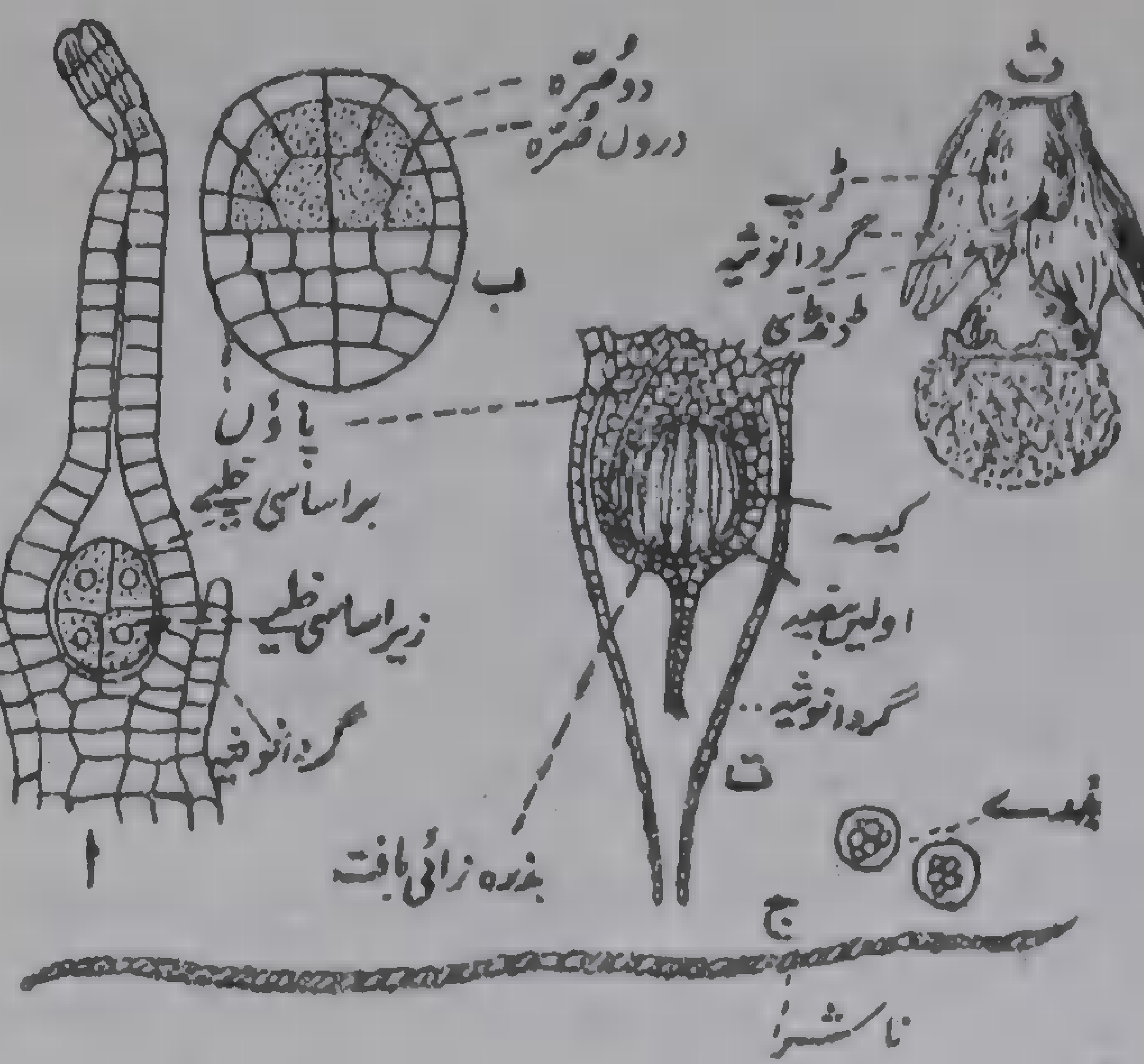


شکل عنہ ۲۸۰ ۔ مارچانشیا کے اولیں بیضیہ کا نمو۔

منقطع ہو جاتا ہے۔ پھر یہ عرضاً دو میں منقسم ہو جاتا ہے۔ قاعدی خلیہ میں چند تقسیمیں واقع ہو کر ڈنڈی بنتی ہے۔ دوسرا خلیہ اولیں بیضیہ کا اُم الخلیہ ہے۔ وہ تین طولی دیواروں کے ذریعہ تین محیطی خلیوں اور ایک مرکزی خلیہ میں منقسم ہو جاتا ہے۔ مرکزی خلیہ، محیطی خلیوں کے اوپر ہوتا ہے، اور اُس کا راسی حصہ منقطع ہو کر ڈھکن خلیہ بنتا ہے، جو بعد میں مزید تقسیم سے گردن کے ڈھکن خلیے بناتا ہے۔ محیطی خلیوں کی پھر طولاً تقسیم ہو کر چھ حصے ہو جاتے ہیں جو لفافی خلیے کہلاتے ہیں۔ ان چھ لفافی خلیوں اور ایک مرکزی خلیہ کی پھر عرضاً تقسیم ہو کر دو منزلیں بنتی ہیں۔ نیچے کی منزل سے بطن بنتا ہے؛ اُس کے لفافی خلیے پھر منقسم ہو کر دیوار بناتے ہیں، اس کے مرکزی خلیہ کی تقسیم سے بیض کرہ اور بطنی کنالی خلیہ پیدا ہوتے ہیں۔ بالائی منزل سے گردن بنتی ہے؛ اُس کے مرکزی خلیہ کی تقسیم سے ۸-۱۶ گردنی کنالی خلیوں کی ایک قطار بنتی ہے۔

۶ ۔ بذرہ زا (sporogonium) کی باروری اور نمو

(شکل ۲۸۰) —— باروری اُس وقت عمل میں آتی ہے جب کہ پودے بارش یا شبنم سے تر ہو جاتے ہیں۔ یہ بالکل اسی طرح ہوتی ہے جس طرح کہ فرن میں زردانگ راس کے مقام پر پھٹ جاتا ہے، اور تخمی حیوانیے آزاد ہو جاتے ہیں۔ اولیں بیضہ کی گردن سے جو گوند باہر رستا ہے، اُس میں کوئی پروٹیڈ مادہ موجود ہوتا ہے۔ اِس مادہ کی کشش سے تخمی حیوانیے اولیں بیضہ کی طرف مائل ہو جاتے ہیں۔ باروری کے اثرات بیض بذرہ تک محدود نہیں ہوتے۔ بلکہ پورا اولیں بیض بردار لمبا ہو کر بہت بڑا ہو جاتا ہے (مقابلہ کرو زہرادی پودوں کے پھل کی تکوین سے)۔ اولیں بیضہ کے

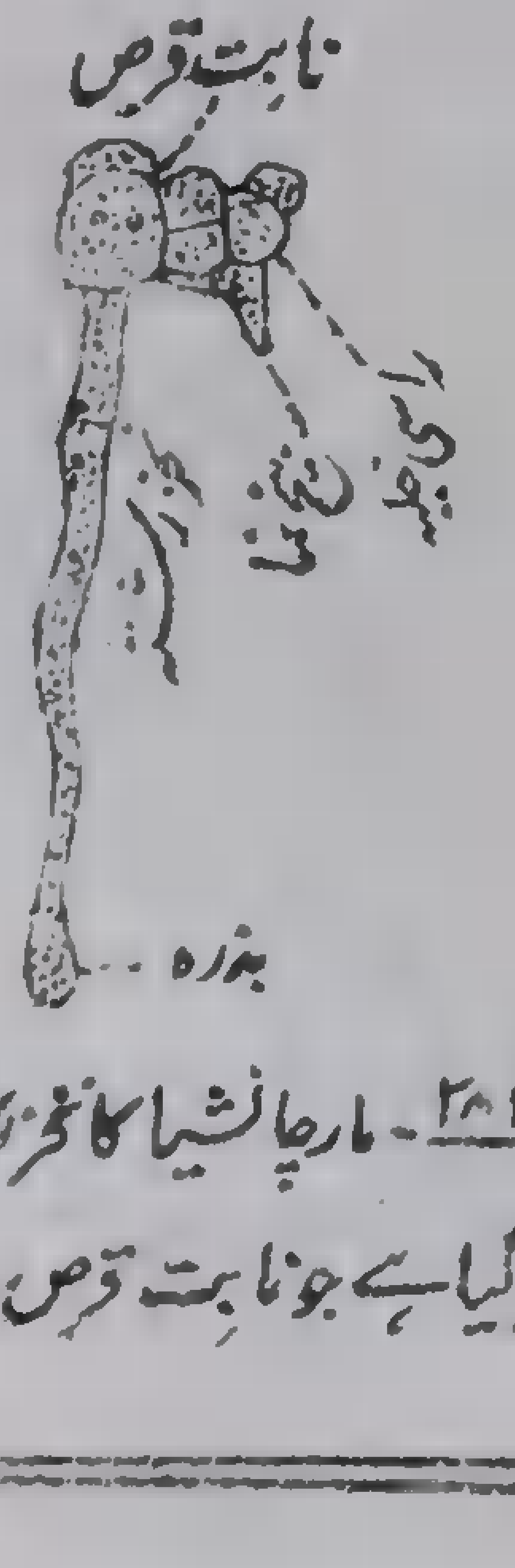


شکل ۲۸۱ - مارچانشیا کے بیض بذرہ کی تقلیبت اور بذرہ زا کا نمو۔

بطن کی بالیدگی جاری رہتی ہے، اب اس کو ٹوپ (calyptra) کہتے ہیں۔ یہ نمو پذیر جنین کے گرد ایک غلاف بناتا ہے۔ ایک ڈھیلی پیالی نما ساخت، گرد مادہ (perigynium) (شکل ۲۷۹) بھی جو باروری سے عین پہلے اولیں بیضہ کے قاعدے میں ڈنڈی کی بروں بالیدگی کے طور پر نمودار ہوتی ہے، جلد بڑھ کر ٹوپن اور جنین کو گھیر لیتی ہے۔

پہلے بیضہ بذرہ ایک اساسی دیوار کے ذریعہ عرضاً ایک بالائی یا براساسی (epibasal) اور ایک زیرین یا زیر اساسی خلیے (hypobasal cell) میں منقسم ہوتا ہے (ا) پھر دو دوسری دیواریں جو ایک دوسری سے اور اساسی دیوار سے زاویۂ قائمہ پر ہوتی ہیں، بیضہ بذرہ کو ثمنوں (octants) میں تقسیم کر دیتی ہیں (مقابلہ کرو فرن سے) زیر اساسی ثمن مزید تقسیم سے ایک چھوٹا بصلی پاؤں (ب) بناتے ہیں جو پذیرے سے غذا جذب کرتا ہے (مقابلہ کرو فرن سے)، اور ایک چھوٹی ڈنڈی بھی جو دوران نمو میں کسی قدر دیر سے کبیسی (intercalary) بالیدگی سے پیدا ہو جاتی ہے۔ براساسی نصف سے بذرہ زا کا کیسہ بنتا ہے۔ ہر ایک براساسی ثمن میں سطح سے متوازی ایک دیوار بنتی ہے جو ایک مرکزی حصہ، درون صرّہ (endothecium) کو ایک محیطی پرت، محیط صرّہ (amphithecium) (ب) سے علٰحدہ کر دیتی ہے۔ محیط صرّہ ہی سے کیسہ کی دیوار بنتی ہے، جو خلیوں کی صرف ایک ہی پرت پر مشتمل ہوتی ہے۔

پورا درون صرّہ ہی اولیں بذرہ (archesporium) ہے بعض خلیے جو اولیں بذری خلیوں کی تقسیم سے حاصل ہوتے ہیں، عقیم ہوتے ہیں، وہ لمبے اور تکلہ نما ہو جاتے ہیں، اور لولبی طور پر دبازت یافتہ ہوتے ہیں۔ ان عجیب طور پر ترمیم شدہ خلیوں کو ناشر (elaters) (ج) کہتے ہیں، یہ رطوبت غائی (hygroscopic) ہوتے ہیں اور جب بذرہ زا کھلتا ہے تو یہ



شکل ۲۸۲ - مارچانشیا کا نمو رشتہ جس میں نو خیز غصنہ دکھایا گیا ہے جو نابت قرص سے پیدا ہو رہا ہے۔

بذروں کے انتشار (پھیلانے) میں مدد دیتے ہیں۔ دوسرے خلیے جو اولیں بذرہ سے پیدا ہوتے ہیں، بذری اُم الخلایا (spore-mother-cells) ہیں۔ ان میں سے ہر ایک سے بالکل اُسی طرح جیسا کہ فرن میں ہوتا ہے، چار بذرے (spores) بنتے ہیں۔

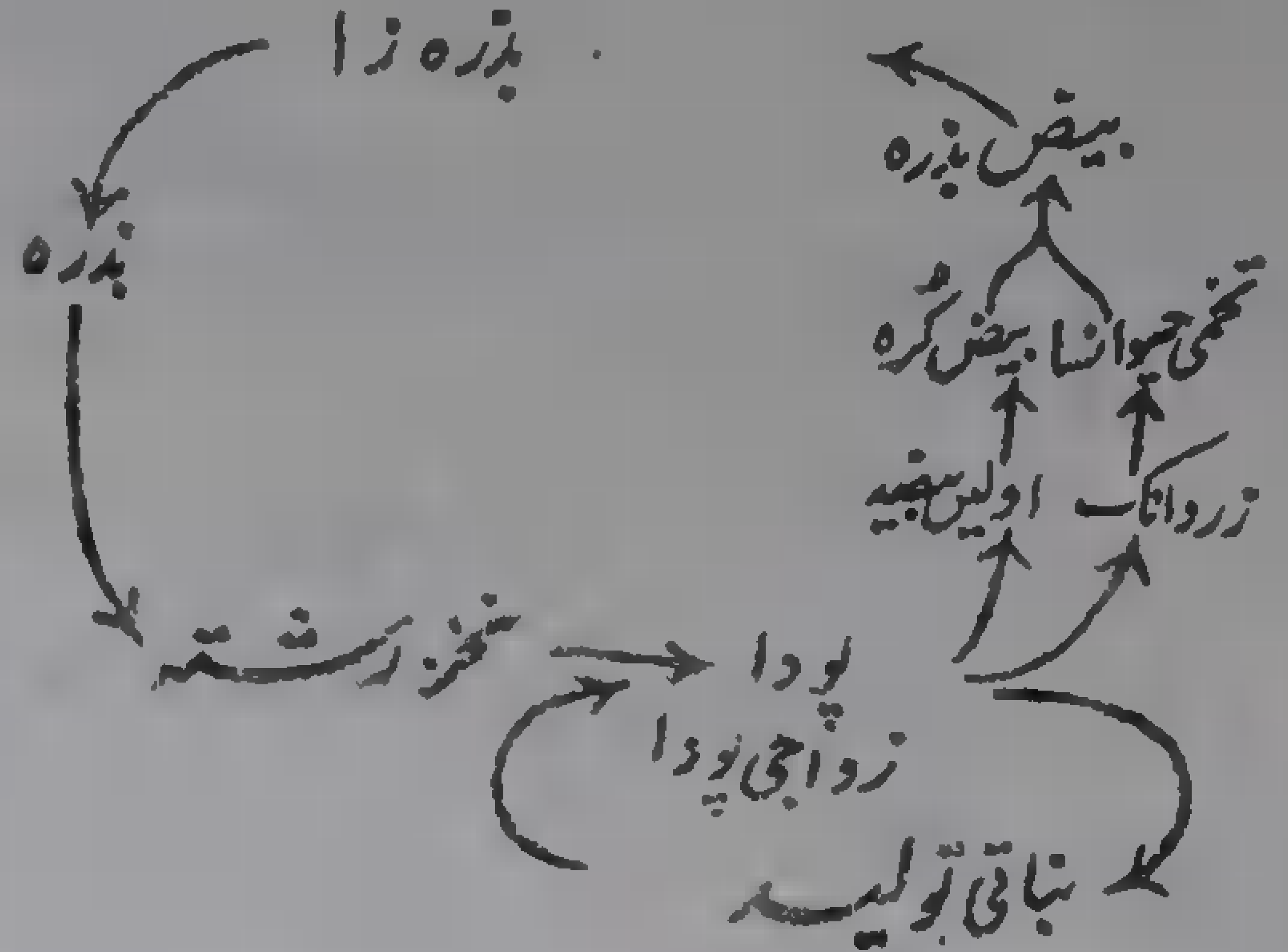
بالآخر کیپ، ڈنڈی کے لمبے ہونے کی وجہ سے، اولیں بذرہ (ٹوپی) کو پھاڑ کر نکلتا ہے۔ وہ طولاً پھٹ کر متعدد حصّوں یا دندانوں میں منقسم ہو جاتا ہے اور بذرے آزاد ہو جاتے ہیں (شا)۔

ش۔ بذرہ کی تبنیت (شکل ۲۸۲)۔ اُسکے بننے میں بیرون بذرہ (exosporium) پھٹ جاتا ہے، اور دروں بذرہ (endosporium) بڑھ کر ایک چھوٹی نلی (نابت نلی = germ-tube) بنا دیتا ہے۔ اس کی مزید بالیدگی پہلے رشتک نما ہوتی ہے، لیکن بالآخر ایک چھوٹی سبز خلوی تختی (نابت قرص = germ-disc) پیدا ہو جاتی ہے۔ اِس پوری ساخت کو نخز ریشہ (Protonema) کہتے ہیں۔ اس سے نوخیز مارچانشیا کا پودا جانبی بیرون بالیدگی کے طور پر پیدا ہو جاتا ہے۔ اس کے بعد نخز ریشہ مرجاتا ہے۔ یہ معلوم ہوگا کہ اس "پودے" کا نمو بالواسطہ (indirect) یا دگرنموضی (heteroblastic) ہے اور اِس کے پہلے ایک پیش جنین (pro-embryo) یعنے نخز ریشہ (protonema) ہوتا ہے۔

مارچانشیا کی سرگزشتِ حیات ذیل کی (شکل ۲۸۳) میں ترسیمی طور پر پیش کی جاتی ہے۔

ب۔ فیونیریا ہائیگرومٹریکا (Funaria Hygrometrica)

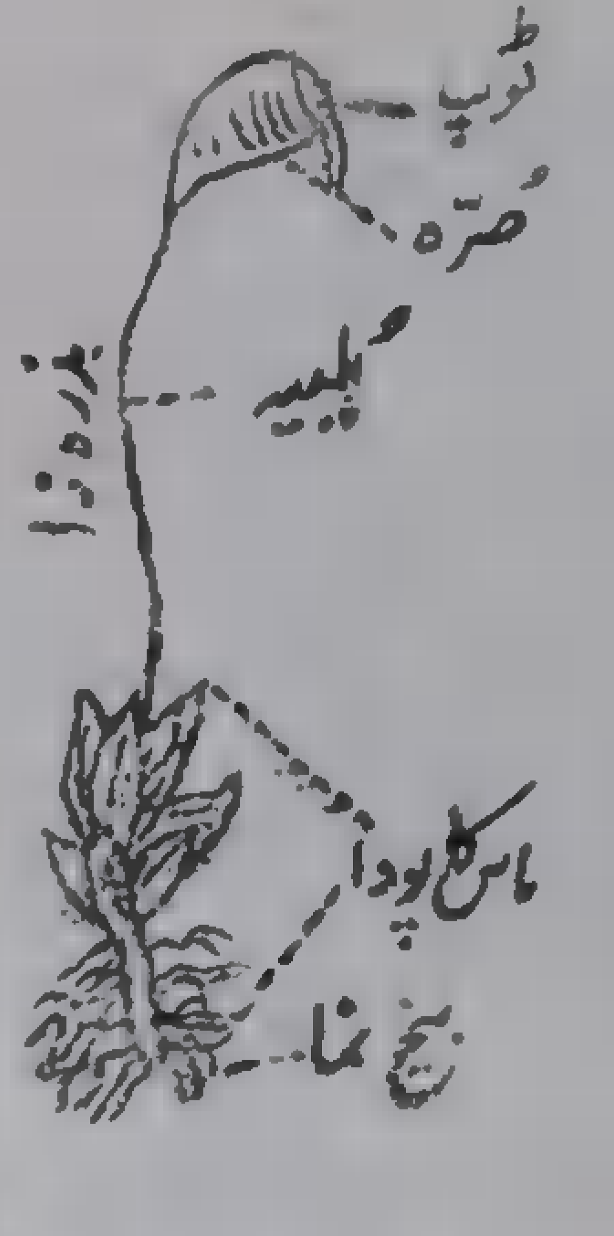
۵۔ خارجی خصائص (شکل ۲۸۴)۔ فیونیریا ایک عام



شکل ۲۸۳ - موسینی کی سرگزشت حیات۔

مارچانشیا میں زواجی پودے میں بھی دو پودے ہیں۔

ماس (moss) ہے جو زمین کی سطح اور اکثر دیواروں کی چوٹیوں پر گھنے گچھوں یا چکتیوں کی طرح اُگتا ہے۔ پودے بہت چھوٹے اور بمشکل نصف انچ بلند ہوتے ہیں۔ اُن میں تنہ اور پتے (پتے دار ہٹنی) کی تفریق موجود ہوتی ہے، لیکن حقیقی جڑ نہیں ہوتی۔ ہٹنی کے گہرے رنگ کے اساس سے کئی باریک، بھورے کثیر خلوی بیخ نما نکلتے ہیں جو زمین میں گھس جاتے ہیں۔ پتے سادہ اور کم و بیش بیضوی ہوتے ہیں۔ اُن میں



شکل ۲۸۴ - فیونیریا مع بذرہ زا کے۔

ایک نمایاں میان رگ ہوتی ہے، اور ۳/۸ بولسی برگی نظام ہوتا ہے۔ تشعب مقابلۃً کم ہوتا ہے: وہ جانبی ہوتا ہے مگر بغلی نہیں ہوتا۔ شاخیں پتوں کے نیچے نکلتی ہیں۔

۹۔ عام سرگزشت حیات —— پودا جس طرح کہ ہیپاٹیسی میں ہوتا ہے زواجی پودا ہوتا ہے، لیکن اس میں نسبتہً بہت اعلیٰ درجہ کی تفریق موجود ہوتی ہے۔ ماسس میں زواجی پودے کا نمو اعلیٰ درجہ کا ہوتا ہے۔ زردانک اور اولیں بیضہ ٹہنیوں کے راسوں پر واقع ہوتے ہیں، اور راسی کلی کے پتوں میں چھپے رہتے ہیں (شکل ۲۸۶)۔ فیونیریا مشترک صنفی (monœcious) ہوتا ہے۔ راسی کلیاں جن میں زردانک ہوتے ہیں کم و بیش آسانی کے ساتھ تمیز کی جاتی ہیں، کیونکہ اُن کے پتے پھیل کر گلبند نما ساختیں بناتے ہیں، جنہیں گرد بیضے (perigonia) یا گرد ابریلیہ (perichœtia) کہتے ہیں۔ گلبند کے مرکزی پتے اکثر سُرخی مائل رنگ کے ہوتے ہیں۔ اولین بیضوں والی ٹہنیاں نر ٹہنیوں کے اساسوں سے نکلتی ہیں؛ اُن کی راسی کلیاں خاص طور پر ممیز نہیں ہوتیں۔

یہ اچھی طرح دیکھنا چاہیے کہ ماس کا تنہ اور پتے، فرن کے تنہ اور پتوں کے ہم ترکیب (homologous) نہیں ہیں بلکہ صرف ان کے مماثل (analogous) ہیں؛ وہ مختلف نسلوں سے تعلق رکھتے ہیں۔

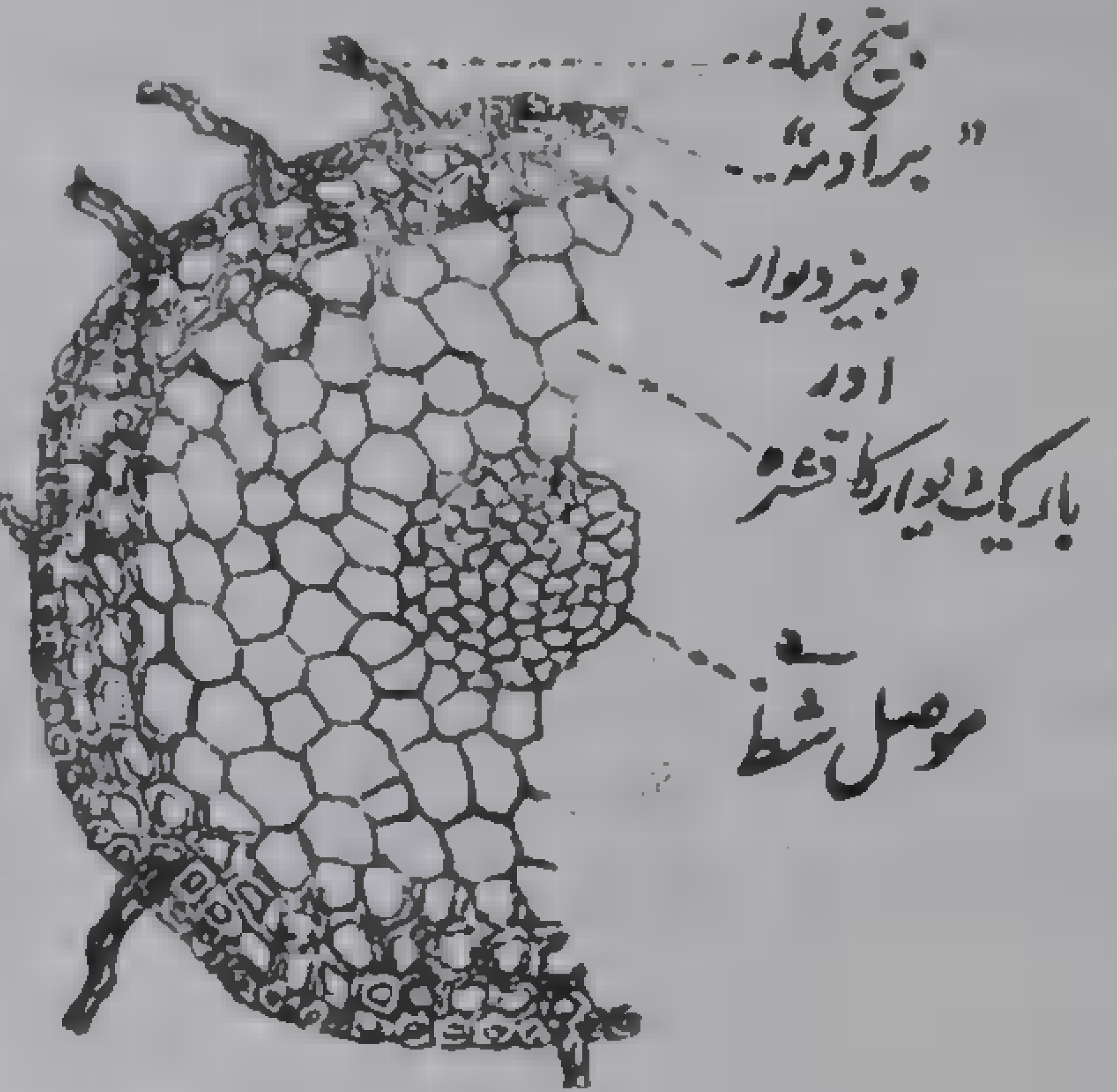
ماسس میں، ہیپاٹیسی کی طرح، بذری پودے کی نسل کا قائم مقام بذرہ زا (sporogonium) ہوتا ہے جو بارور بیضہ سے حاصل ہوتا ہے۔ بذرہ زا (شکل ۲۸۷) میں تفریق نسبتہً زیادہ اعلیٰ درجہ کی ہوتی ہے؛ وہ ایک کیسہ (capsule) یا صرہ، ایک ڈنڈی جسے ہلبیہ (Seta) کہتے ہیں اور ایک پیر (foot) پر مشتمل ہوتا ہے۔

بذرہ سے جو اجاتی طریقہ پر پیدا ہوتا ہے نخزرشہ (protonema)

branching ۱

بنتا ہے (شکل ۲۹۱)، لیکن یہ ہیپاٹیسی کی ایسی ساخت سے بہت زیادہ بڑا ہوتا ہے، اور نسبۃً بہت زیادہ طویل زندگی رکھتا ہے۔ یہ ایک بہت شاخدار رشتک ہے، جو سبز الگا (Alga) سے بیرونی مشابہت رکھتا ہے۔ بشیتر شاخوں کے خلیوں میں متعدد سبز مایے (chloroplasts) ہوتے ہیں، مگر دوسری شاخیں زمین میں گھس جاتی ہیں اور بیخ ناؤں (rhizoids) سے غیر ممیز ہوتی ہیں۔ ممکن ہے کہ متعدد ماسس کے بیخ نما درحقیقت تخمز ریشے بنادیں۔ ماس کا پودا تخمز ریشہ پر ایک جانبی کلی کی طرح نمودار ہوتا ہے۔ یہ تخمز ریشہ کچھ وقت تک بڑھتا رہتا ہے اور متعدد پودے پیدا کردیتا ہے۔ اس طرح، ہیپاٹیسی کی طرح، اجالی بذرہ سے زواجی پودے کا نمو بالواسطہ ہوتا ہے۔

فیونیریا میں نبتی تولید (vegetative reproduction) کی بہت بڑی قوت ہوتی ہے۔ تخمز ریشے کسی حصہ سے (بیخ نما، تنے، تیے اور حتیٰ کہ بذرہ زا سے بھی) پیدا ہو سکتے ہیں۔ آخر الذکر حالت میں ہمیں غیر بذری (apospory) (صفحہ ۵۳۱) کی ایک مثال ملتی ہے۔



شکل ۲۸۵ ۔ ماس کا تنہ
(عرضی تراش)

۵ ڈورا ۔ شط = strand

بعض ماسس کثیر خلوی کلّے (gemmae) بناتے ہیں، لیکن فیونیریا میں ایسا نہیں ہوتا۔

ف۱۔ تنہ کی ساخت (شکل ۲۸۵) ـــــ تنہ کے خلیوں کی سب سے بیرونی پرت جو علٰحدہ نمایاں ہوتی ہے "برآدمہ" ہے۔ اس کے نیچے کئی پرت والا قشری خطّہ ہوتا ہے، جو لمبے، باریک دیواروں والے خلیوں کے مرکزی ڈورے کو گھیرے رہتا ہے۔

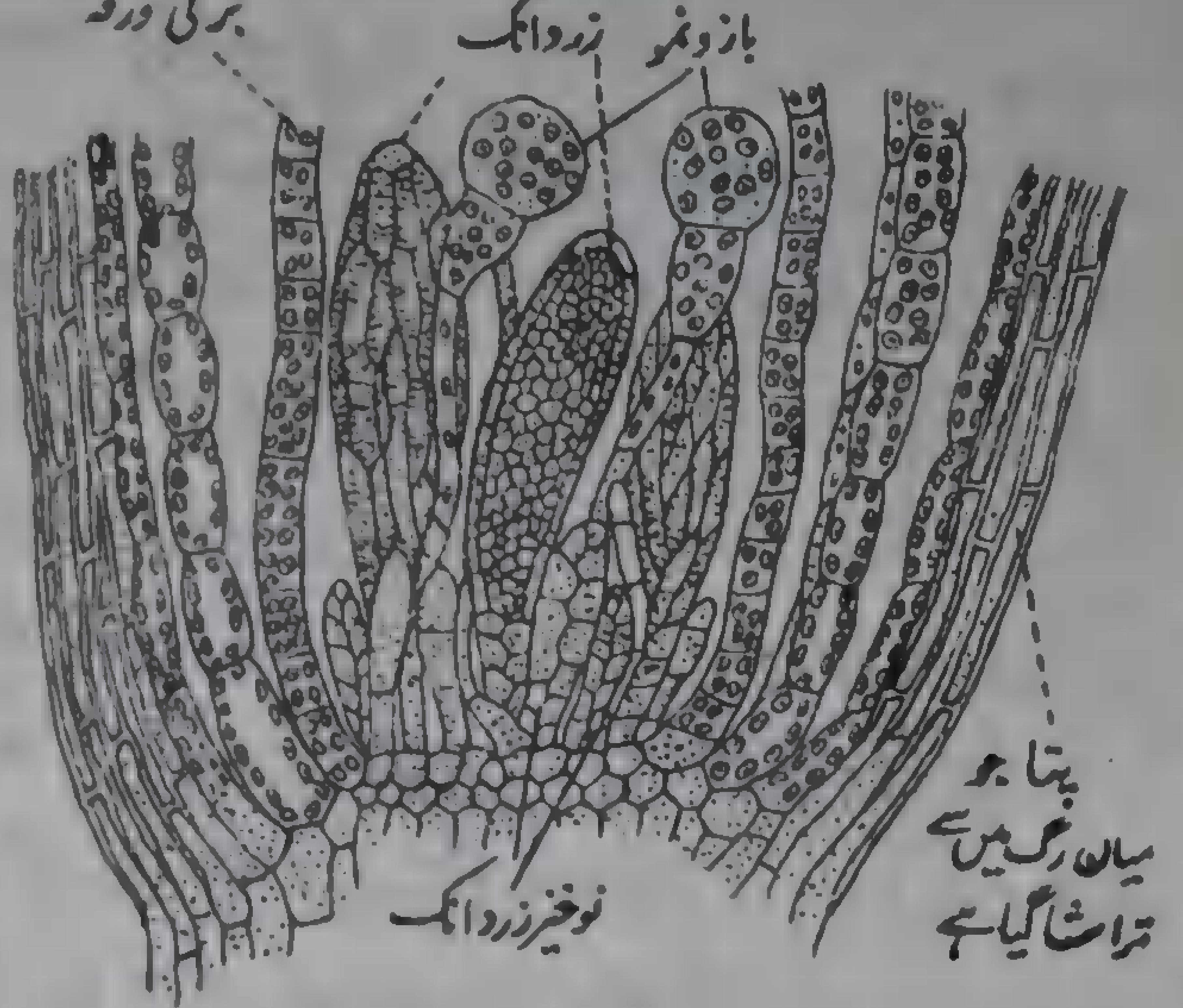
قشرہ کے خلیوں میں سبزمایے ہوتے ہیں، اور بیرونی خطّے میں اُن کی دیواریں دبیز ہو جاتی ہیں۔ مرکزی ڈورا ایک موصل بافت ہے، اور اُسے ایک ابتدائی دھائی استوانہ سمجھنا چاہیے، جو اعلیٰ نمونوں کے بذری پودے کے ستون (stele) کے مماثل ہے۔ بعض ماسس میں (جیسے کہ پالی ٹرائکم میں، لیکن فیونیریا میں نہیں) موصل ڈورے میں دبیز دیوار والے خلیوں کا ایک مرکزی خطّہ ہوتا ہے جو باریک دیوار والے خلیوں کے ایک خطّے سے گھیرا ہوا ہوتا ہے۔ یہ خشبہ (xylem) اور لحاء (Phloem) کی تفریق کے مماثل ہے۔

ماسس کے تنہ کا نمو ایک سہ جانبی راسی خلیہ سے عمل میں آتا ہے اُسی طرح جس طرح کہ فرن میں ہوتا ہے۔ اُس کے قطعوں کی تقسیم ہو کر یہ قطعے اندرونی اور بیرونی نصفوں میں منقسم ہو جاتے ہیں، جن میں سے اول الذکر سے مرکزی موصل بافت تیار ہوتی ہے۔ ہر بیرونی نصف کی تقسیم سے اوپر اور نیچے کے حصّے بن جاتے ہیں۔ اوپر کا حصّہ دوجانبی راسی خلیہ کی شکل میں بڑھ کر پتّا بن جاتا ہے۔ نیچے کے حصّے سے میان گرہ کی قشری بافت تیار ہوتی ہے۔ اگر شاخیں پیدا ہوتی ہیں تو وہ اس نیچے والے حصے سے بن جاتی ہیں۔

ف۱۱۔ پتّے کی ساخت (شکل ۲۸۶) ـــــ پتّے میں،

ڈورا، شط = strand

بجز میان رگ کے، خلیوں کی صرف ایک ہی پرت ہوتی ہے، ان خلیوں میں



شکل ۲۸۶۔ فیونیریا کی نرٹہنی کا راس۔
(طولی تراش)

سبزمایے ہوتے ہیں۔ یہ **تمثُّلی بافت** (assimilating tissue) ہے۔ پتا میان رگ کے حصہ میں دبیز ہوتا ہے۔ میان رگ میں، تنہ کے خلیوں کی طرح باریک دیواروالے موصل خلیوں کا ایک ڈورا ہوتا ہے۔ بعض ماس میں یہ ڈورے تنہ کے مرکزی ڈورے سے مل جاتے ہیں، لیکن فیونیریا میں ایسا نہیں ہوتا۔ یہاں برگ جاہ (leaf-traces) نہیں ہوتے۔

ف ۱۲۔ زردانک (اشکال ۲۸۶، ۲۸۷ ا) یہ گرز نما اجسام ہیں جو قوی کثیر خلوی ڈنڈیوں پر واقع ہوتے ہیں۔ ہر ایک کی دیوار خلیوں کی صرف ایک ہی پرت پر مشتمل ہوتی ہے۔ خلیوں کے اندر متعدد تخمی خلیے (spermatocytes) ہوتے ہیں۔ پانی پہنچنے پر زردانک راس کے مقام پر پھٹ جاتا ہے، اور تخمی خلیے نکل کر آزاد ہو جاتے ہیں۔ ان کی

دیواریں گوند سے بھر جاتی ہیں، اور **تخمی حیوانیے** (spermatozoids) آزاد ہوجاتے ہیں (شکل ۲۸۷ ت)۔ یہ ہیپاٹیسی کے تخمی حیوانیوں کی طرح دو ہدبی (biciliate) ہوتے ہیں۔

زردانک ٹہنی کے راس کے منفرد خلیوں سے نمو یاب ہوتے ہیں، جن میں راسی خلیہ بھی شامل ہوتا ہے۔ خلیہ باہر کو بڑھ کر دو حصوں میں منقسم ہوجاتا ہے۔ نیچے کے خلیہ سے ڈنڈی بنتی ہے۔ اوپر کا خلیہ راسی خلیہ کی طرح بڑھتا ہے، اور اُس سے قطعوں کے دو سلسلے تیار ہوتے ہیں، جو مرکزی خلیوں اور محیطی خلیوں میں منقسم ہوجاتے ہیں۔ مرکزی خلیوں سے تخمی خلیے تیار ہوتے ہیں، اور محیطی خلیوں سے دیوار بنتی ہے۔ راسی بالیدگی کا یہ طریقہ، جو ماسس کا مخصوص اور ممیز طریقہ ہے، غیر معمولی ہے۔

ف ۱۳ ۔ اولیں بیضہ (archegonium) (شکل ۲۸۷ ث) ہیپاٹیسی کے اولیں بیضہ کی طرح ہوتا ہے لیکن اُس کی ڈنڈی زیادہ قوی طور پر نمو یافتہ ہوتی ہے۔



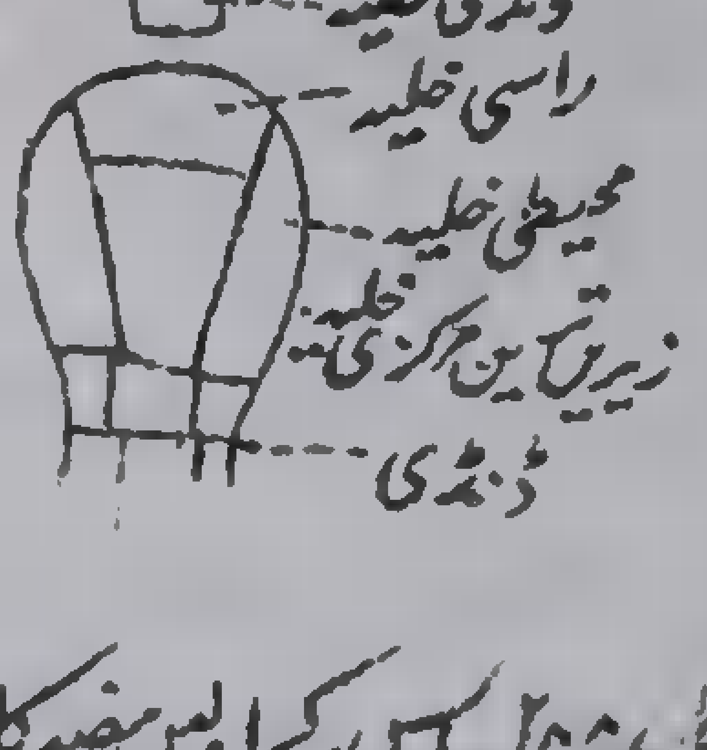
شکل ۲۸۷ ۔ فیونیریا کے صنفی اعضاء

ا، زردانک ۔ ث، اولیں بیضہ۔

بطن کی دیوار خلیوں کی دو پرتوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ گردن جو لمبی اور مڑی ہوئی ہوتی ہے، خلیوں کی چھ طولی قطاروں پر مشتمل ہوتی ہے، جو مرکزی کنال کو گھیرے رہتی ہیں۔

اولیں بیضیہ (شکل ۲۰۸) صرف ایک ہی خلیہ سے تیار ہوتا ہے جو ہٹنی کا راسی خلیہ ہو سکتا ہے۔ یہ خلیہ باہر بڑھ آتا ہے، اور یہ اُبھار دو حصّوں میں منقسم ہو جاتا ہے۔ نیچے والے خلیہ سے ڈنڈی بنتی ہے۔ اوپر کا خلیہ، راسی خلیہ کا کام کرتا ہے۔ وہ مسلسل بالیدگی ظاہر کرتا ہے، اور اُس سے قطعے نکلتے رہتے ہیں جن کی مزید تقسیم سے خلیوں کی قطاریں بنتی ہیں۔ ہر قطار میں ایک مرکزی خلیہ ہوتا ہے جو محیطی خلیوں سے گھرا ہوا ہوتا ہے۔ سب سے نیچے کے مرکزی خلیہ سے بیض کرہ (oosphere) اور بطنی کنالی خلیہ بنتا ہے، دوسرے مرکزی خلیوں سے گردنی کنالی خلیے بنتے ہیں۔ محیطی خلیوں سے گردن اور بطن کے خلیے تیار ہوتے ہیں۔ یہاں بھی مسلسل راسی نمو بہت نمایاں ہوتا ہے۔ بطنی کنالی خلیہ اور گردنی کنالی خلیے نکمے (فاقد الفعل) مادہ زواجے (female gametes) تصور کیے جا سکتے ہیں۔

۱۴۔ باروری حسب معمول



شکل ۲۰۸۔ ماس کے اولیں بیضیہ کا نمو۔

عمل میں آتی ہے جب پودے شبنم یا بارش سے گیلے ہو جاتے ہیں تو تخمی حیوانیے (spermatozoids) اولیں بیضوں تک پہنچ جاتے ہیں۔ غالباً یہاں اُن کو مائل کرنے والا مادہ گنے کی شکر (cane suger) ہے۔

بیض بذرہ (oospore) نشو ونما پاکر بذرہ زا (sporogonium) بن جاتا ہے۔

۱۵ف - بذرہ زا (sporogonium) کی ساخت (شکل ۲۸۹) ـــ

بذرہ زا جو بذری پودے کی نسل کا نمایندہ ہے، جڑ اور ٹہنی میں متفرق ہوتا ہے لیکن اس میں تنہ اور پتوں کی تفریق نہیں ہوتی۔ وہ پیر، ہلبیہ (Seta) اور کیسہ پر مشتمل ہوتا ہے۔ پیر (شکل ۲۹۰ج) ایک چھوٹی مخروطی ساخت ہے، جو مادہ ٹہنی کے راس میں مدفون ہوتی ہے، اور غذا جذب کرتی ہے۔ اُس پر ایک جھلّی نما پوشش (مہبلک = vaginule) چڑھی ہوئی ہوتی ہے، جو اولیں بیضہ کے زیریں نصف کی قائم مقام ہے یہ بذرہ زا کے نمو کے دوران میں پھٹ جاتی ہے۔ ہلبیہ (seta) ایک لمبی، باریک، سرخی مائل رنگ کی ساخت ہے۔ اُس میں "برادمہ" دبیز دیوار والا قشرہ، اور ماس کے پودے کی طرح ایک موصل ڈورا ہوتا ہے۔

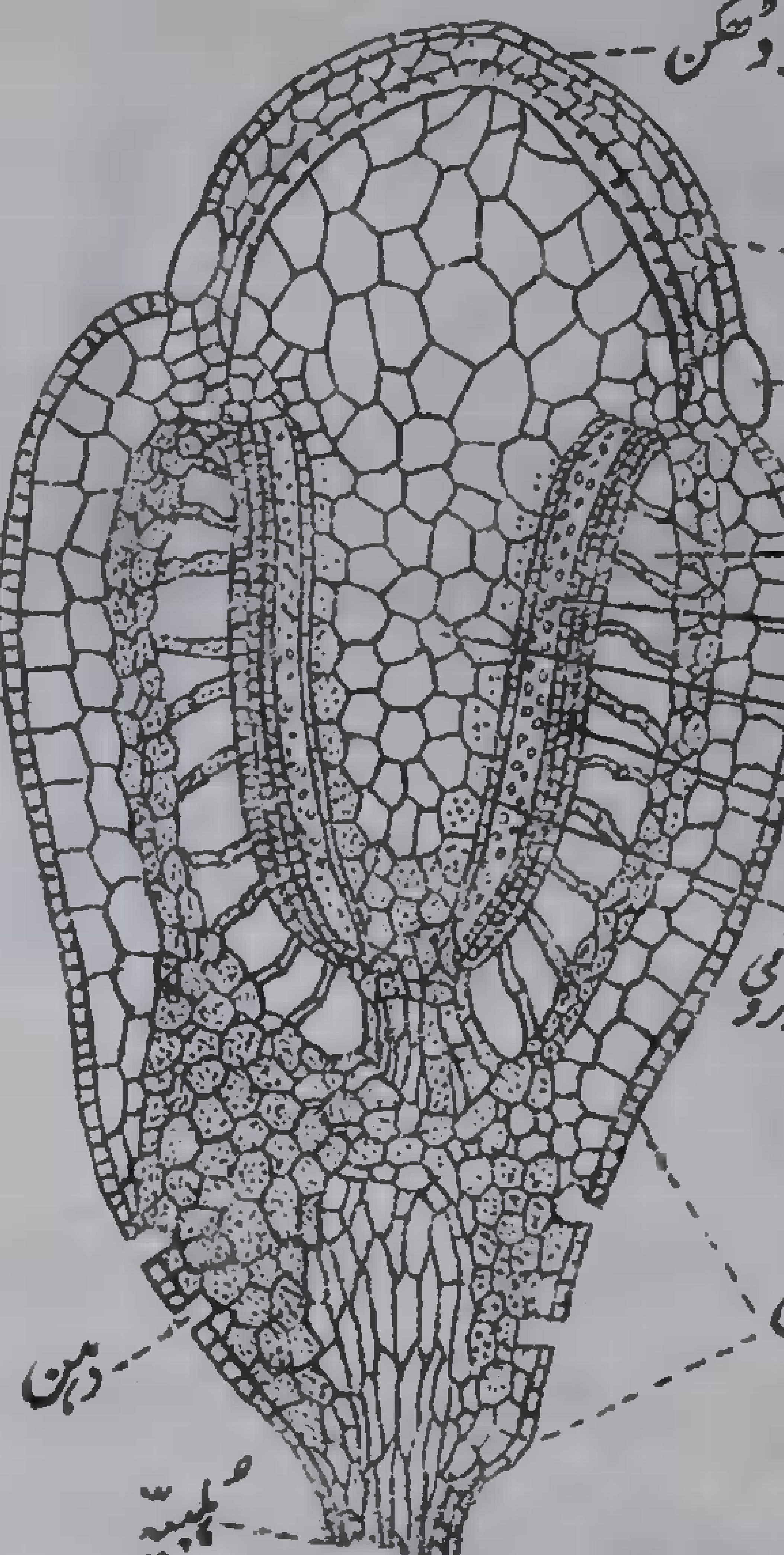
کیسہ (شکل ۲۸۹ے) ایک ناشپاتی نما ساخت ہے۔ اُس کے ٹھوس اساسی خطّے ڈورنامی (apophysis) کہلاتے ہیں۔ ڈورنامی کے برادمہ میں حقیقی دہن ہوتے ہیں۔ مسام کے ہر سرے پر دو محافظ خلیوں کے درمیان کی دیوار ٹوٹ جاتی ہے؛ جس کی وجہ سے مسام صرف ایک حلقہ نما خلیہ سے گھرا ہوا معلوم ہوتا ہے۔ برادمہ کے نیچے کے کچھ باقی خلیوں میں سبز مایے موجود ہوتے ہیں۔ ہلبیہ (Seta) کا موصل ڈورا ڈورنامی میں مسلسل ہو جاتا ہے۔ یہ ثابت ہو گیا ہے کہ بذرہ زا اپنی پوری ضرورت کے موافق کاربن کا تمثّل کر سکتا ہے، چنانچہ پیر صرف غیر نامیاتی محلولات ہی جذب کرتا ہے۔ اُسے صرف نیم طفیلی تصور کر سکتے ہیں۔

کیسہ کی دیوار میں خلیوں کی کئی پرتیں ہوتی ہیں، اندرونی پرتوں میں سبز مایے موجود ہوتے ہیں۔ اس کے بعد اندر کی طرف ایک بڑی ہوائی فضا ہوتی ہے جس میں خلیوں کے نازک ڈورے گزرتے ہیں۔ اس کے بعد بذری تھیلی ہوتی ہے، جو ایک عقیم مرکزی ستون (ستونچہ = columella) کو گھیرے رہتی ہے۔ بذری تھیلی کی بیرونی دیوار، خلیوں کی

ڈورا، شنط = Strand

دو یا تین پرتوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ اندرونی دیوار ستونچہ کے بعد واقع ہوتی ہے۔

کیسہ کے راس پر ایک قسم کا ڈھکن (operculum = طباق) ہوتا ہے، جو کیسہ کے شگفتہ ہونے پر علیحدہ ہو جاتا ہے۔ بذری تھیلی کے بالائی سرے کے عین اوپر، اور طباق یعنے ڈھکن کے اساس کے گرد، بشرہ میں منتقل شدہ برآدمی خلیوں کا ایک حلقیہ (annulus) ہوتا ہے جس کے پھٹنے کی وجہ سے شگفتگی واقع ہوتی ہے۔ جب یہ طباق یا ڈھکن نکل آتا ہے تو متعدد زرد، دبیز، دانت جیسی ساختیں،

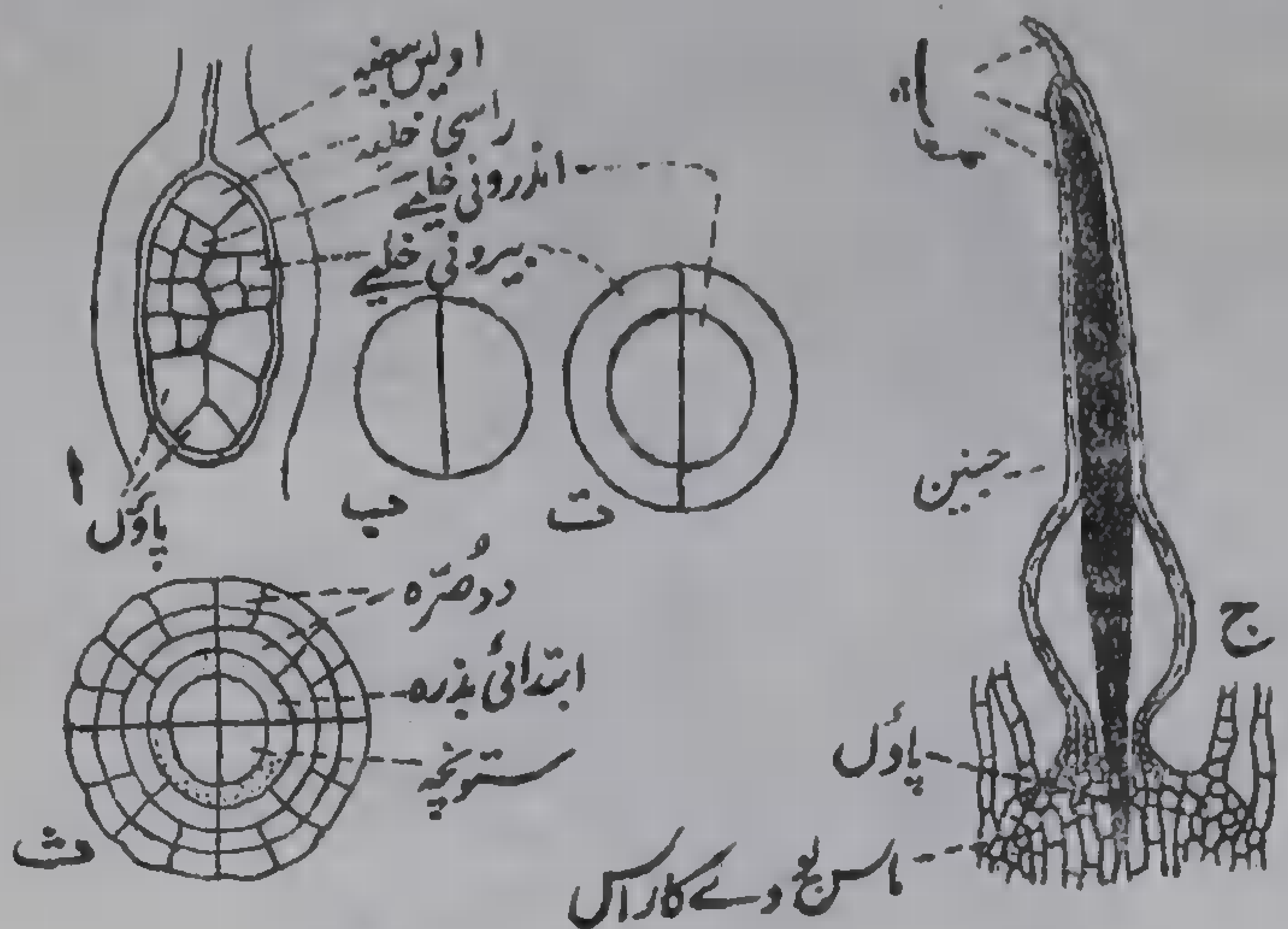


شکل ۲۸۹۔ فیونیریا کا کیسہ۔

(طولی تراش)

جو گرد دہنے (peristome) بناتی ہیں، ابھر آتی ہیں۔ یہ نم گیر (hygroscopic)

ہوتی ہیں، اور بذروں کو صرف اُسی وقت خارج ہونے دیتی ہیں جبکہ ہوا خشک ہو۔ فیونیریا میں گرد دہنہ کے دانتوں کی دو قطاریں ہوتی ہیں (بیرونی اور اندرونی)۔ یہ خلیوں کی تختی کی دیواروں کے بیرونی اور اندرونی دبیز اور بشرہ میں منتقل شدہ خطّے ہیں جو دیگر لحاظ سے ٹوٹ گئے ہیں۔ گرد دہنہ کے بیرونی سولہ دانتوں کے سرے بافت کے ایک چھوٹے قرص کے ذریعے جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ کیسہ کا راس ایک جھلی نما لوٹپی (calyptra = لوٹپ) (شکل ۲۹۰ ج) سے ڈھکا ہوا ہوتا ہے، جو پھٹے ہوئے اولیں بیضہ کے بالائی نصف حصّہ کی قائم مقام ہے۔



شکل ۲۹۰۔ فیونیریا کے بذرہ زا کا نمو۔

ب، ت، ث، عرضی تراشیں۔ ج، کیسہ کے حصہ میں۔

ف ۱۶۔ بذرہ زا کا نمو (شکل ۲۹۰)۔ پہلے بیض بذرہ ایک اساسی دیوار کے ذریعہ زیر اساسی اور براساسی خلیوں میں منقسم ہوتا ہے۔ مزید تقسیم سے ہر سرے پر ایک دو جانبی راسی خلیہ بن جاتا ہے۔ راسی خلیہ کے زیر اساسی سرے سے قطعوں کی دو قطاریں

۵ غمامہ

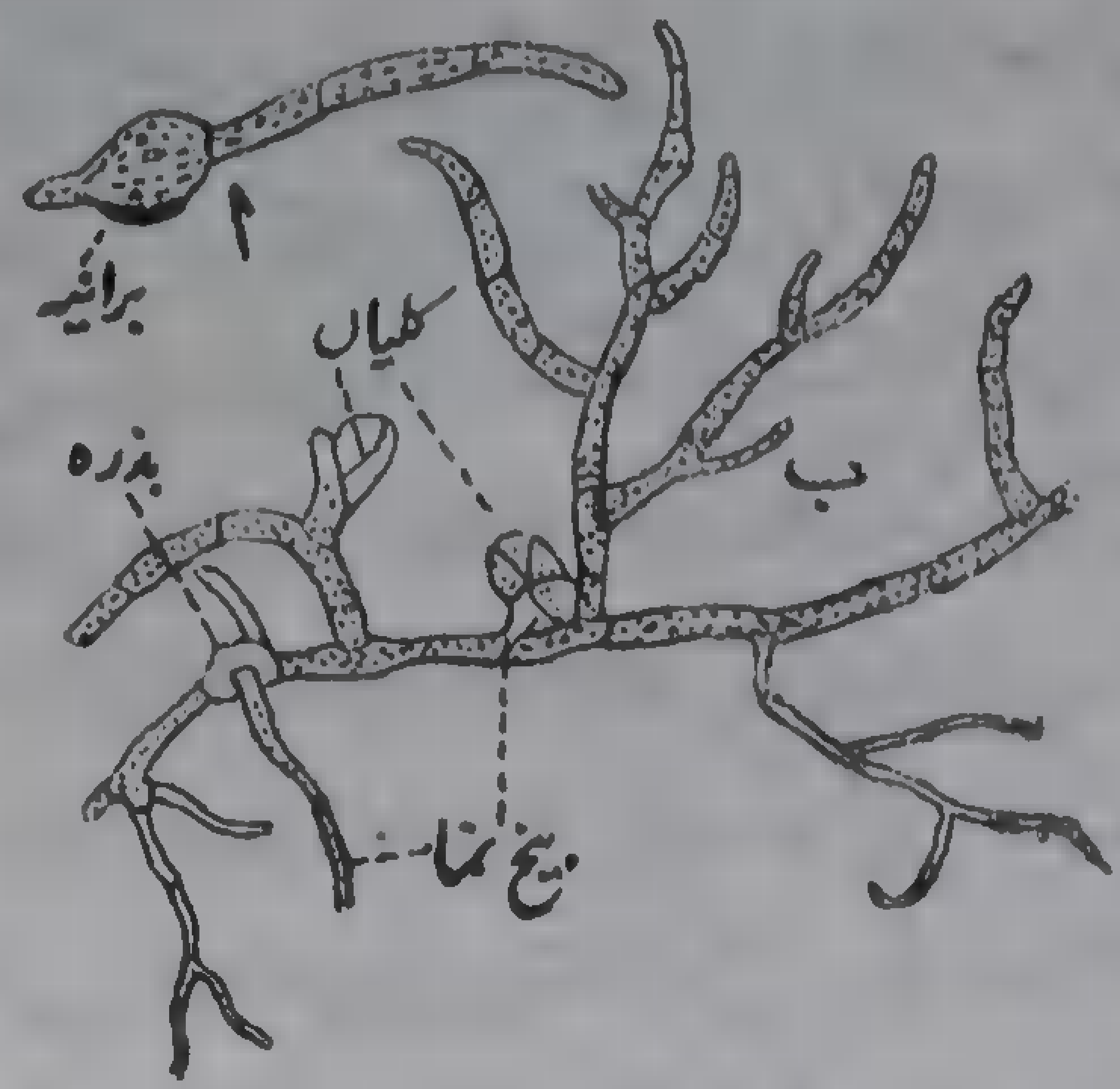
منقطع ہو کر علیحدہ ہو جاتی ہیں، جن سے پیر (ا) بنتا ہے ۔ براساسی نصف حصہ سے بھی قطعوں کی دو قطاریں بنتی ہیں (ا، ب)۔ قطعے اندرونی اور بیرونی نصفوں میں منقسم ہو جاتے ہیں، (ا، ت)۔ ہلبیّہ کے خطے میں اندرونی نصفوں سے مرکزی موصل بافت، اور بیرونی نصفوں سے قشری بافت بنتی ہے۔ کیسہ کے خطے میں، جو جنین کے بہت زیادہ لمبا ہو جانے تک ہلبیّہ (Seta) سے نمایاں طور پر ممیّز نہیں ہوتا، بیرونی نصف دوصرّہ (amphithecium) بناتے ہیں۔ اندرونی نصف دروں صرّہ (endothecium) بناتے ہیں (ث)۔

دروں صرّہ کی سب سے بیرونی پرت اولیں بذرہ (archesporium) ہے، اور اس کے بقیہ حصہ سے ستونچہ بنتا ہے۔ بذرہ آفریں بافت کے باہر کی ہر ایک چیز مع بذری تھیلی کی بیرونی دیوار کے دوصرّہ سے حاصل ہوتی ہے ڈھکن بتدریج متفرق ہو جاتا ہے، اور دوصرّہ کی سب سے اندرونی پرت سے، جو ڈھکن سے ڈھکے ہوئے خطے کے اوپر ہوتی ہے، گرد وہنہ (peristome) بنتا ہے۔ بذرہ زا کے لمبا ہونے کے دوران میں اولیں بیضہ پھٹ جاتا ہے۔ بذرے حسب معمول اُم الخلیوں سے تیار ہوتے ہیں۔ ناشر (elaters) نہیں موجود ہوتے۔

ف ۱۷۔ بذرہ کی تبنیت (شکل ۲۹۱) — جب بذرہ اُگتا ہے تو بروں بذرہ پھٹ جاتا ہے اور دروں بذرہ ہر سرے پر بڑھ کر ایک نابت نلی بن جاتا ہے۔ ایک سرے پر نابت نلی بیخ نما (rhizoid) بناتی ہے۔ دوسرا سرا نمو یاب ہو کر نخز ریشیہ (protonema) بن جاتا ہے نخز ریشیہ کی ہر شاخ کی بالیدگی راسی خلیہ کے ذریعے عمل میں آتی ہے۔

ف ۱۸۔ ماس کا نوخیز پودا (شکل ۲۹۱) فاصل کے قریب نخز ریشیہ کے ایک خلیہ سے ایک چھوٹی کلی کی شکل میں پیدا ہوتا ہے۔

اس اُبھار میں ترچھی تقسیمیں ظاہر ہوتی ہیں، اور یہ نوخیز پودے کے راسی خلیہ کو



شکل ۲۹۱ - ا، نابت بذرہ۔
ب - فیو نیریا کا رشتہ۔

اُن خلیوں سے علیحدہ کردیتی ہیں جن سے پہلا پتا اور پہلا بیخ نما پیدا ہوتا ہے۔

اس کی سرگزشتِ حیات شکل ۲۸۳ میں ترسیمی طریقہ پر دکھائی گئی ہے۔

۱۹ - خلاصہ اور نتائج ——— اِس طرح، برائیوفٹا میں نمایاں تبادلۂ نسل ہوتا ہے۔ زواجی پودا اصلی پودا ہوتا ہے۔ بذری پودے کی نسل کا قائم مقام بذرہ زا ہے جو زواجی پودے پر طفیلی یا نیم طفیلی ہوتا ہے۔ دونوں نسلوں کی نسبتی اہمیت عروقی خافی الزواج (Vascular Cryptogams) اور زہراوی پودوں کی حالت کے مقابلہ میں معکوس ہوگئی ہے۔ بذری پودا عملاً صرف ایک بذرہ آفریں کیسہ ہے، اُس میں نمایاں بذرہ دان (sporangia) نہیں ہوتے۔ ڈنٹھیہ (Seta) صرف کیسہ کو اونچا کرنے کے لیے اور یہ غذا کو جذب کرنے کے لیے نمو یاب ہوتے ہیں۔ صرف بعض لیورورٹس ہی میں پودے کا جسم

ایک غُصنہ (thallus) ہوتا ہے؛ لیکن ان کی اکثریت میں پودے میں تنہ اور پتوں کی تفریق پائی جاتی ہے۔ لیورورٹس میں اگر نخز ریشہ پیدا ہوتا بھی ہے تو وہ چھوٹا ہوتا ہے اور صرف تھوڑے عرصہ تک ہی قائم رہتا ہے، عموماً ناشر موجود ہوتے ہیں، اور بجز چند حالتوں کے ستونچہ نہیں ہوتا۔ ماسس (mosses) میں نخز ریشہ خوب نمو یافتہ ہوتا ہے۔ ایک ستونچہ ہوتا ہے لیکن ناشر نہیں ہوتے۔ زردانک اور اولیس بیضنے، برائیوفٹا اور ٹیریڈوفٹا کے خصوصی صنفی اعضاء ہیں۔ اسی وجہ سے یہ دونوں گروہ مشترک طور پر ارچی گونئیٹی (Archegoniatæ) کے نام سے موسوم کیے جاتے ہیں۔

۲۰۔ برائیوفٹا کا ٹیریڈوفٹا سے تعلق۔

برائیوفٹا اور ٹیریڈوفٹا کے درمیان بہت بڑا فصل ہے — یعنے ٹیریڈوفٹا اور فیانیروگیمس میں جو فصل ہے، اُس سے بھی زیادہ۔ تاہم اِن دونوں گروہوں کے درمیان جو ہم ترکیبیں دیکھنے میں آتی ہیں (مثلاً تبادلۂ نسل، سرگزشتِ حیات کی عام مشابہت، بذرول کی نشوونما، وغیرہ) ان سے اس امر میں کوئی شبہ باقی نہیں رہتا کہ اِن میں نسلی تعلق ضرور موجود ہے۔ بہ الفاظ دیگر یہ کہہ سکتے ہیں کہ یہ دونوں گروہ ایک ہی آباؤ اجداد کی اولاد ہیں۔ یہ بوجوہات قابلِ یقین ہے کہ غُصنہ نما ہیپاٹیسی کی اقسام جو اس وقت موجود ہیں، وہ ابتدائی جدی اقسام سے تقریباً مشابہ ہیں۔ ٹیریڈوفٹا اصلی سلسلۂ ارتقا کے نمائندے ہیں جن کے ذریعے سے بذری پودوں میں اعلیٰ درجہ کی تفریق واقع ہوئی۔ اور لیورورٹس اور ماسس موسّع شاخوں کے نمائندے ہیں، جن کے ذریعہ سے زواجی پودوں کو مقابلۃً اعلیٰ درجہ کا نمو حاصل ہوگیا۔

۲۱۔ بذری پودے کی اِبتداء اور ارتقاء۔

برائیوفنا کے بذرہ زا کی سادہ عضویت پر غور کیا جائے تو قدرتاً یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ بذری پودے کی نسل کی ابتدا کس طرح ہوئی، اور وہ ارتقاء میں کون کون سے درجوں سے گذر کر اعلیٰ گروہوں کی نمایاں نسل (پودا) بننے کی حد تک کس طرح پہنچا۔

اب بہت سے ماہرین کا یہ خیال ہے کہ بذری پودا سرگزشتِ حیات کا ایک درجہ ہے جو دورانِ ارتقاء میں دو متوالی زواجی پودوں کے درمیان بکھوس (intercalated) ہوگیا ہے، اور اُس کی ابتداء اور نشوونما اُن ہوائی حالات کے توافق کے ساتھ موتلف ہے، جو ابتدائی آبی پودوں کے خشکی پر دخل یاب ہونے کے وقت رُونما ہوگئے۔ ہم یہ فرض کرسکتے ہیں کہ ان ابتدائی پودوں میں، آج کل کے بہت سے آلگی کی طرح، بذری پودا نہ تھا، اور یہ کہ بعض بذرہ فی الفور نمویاب ہوکر نیا زواجی پودا بن گیا۔ اس حالت میں لونی اجسام کی تعداد میں تخفیف، (تخفیفی تقسیم، صفحہ ۶۰) بعض بذرہ کی پہلی تقسیم ہی میں واقع ہوگی۔ خیال ہے کہ غالباً تخفیفی تقسیم میں تاخیر ہوجانے کی وجہ سے بذری پودے کا نمو اس طرح شروع ہوا کہ بعض بذرہ متعدد چھوٹے بذروں میں منقسم ہوگیا اور ان میں سے ہر بذرہ میں ایک زواجی پودا پیدا کردینے کی قابلیت موجود تھی۔ متعدد آلگی میں ایسی ذیلی تقسیم کی مثالیں ملتی ہیں، جس کی منفعت اُن پودوں کے لیے ظاہر ہے جن کی باروری کے عمل میں مخدوش حالات رونما ہوں۔

جیسے جیسے خشکی کا توافق بڑھتا گیا، بذروں کی تعداد میں بھی بلاشبہ زیادتی ہونے لگی کیونکہ برآمد کی افراط کشمکش زندگی میں فائدہ مند ہوگی۔ لیکن یہ زیادتی غیر معین طور پر قائم نہیں رہ سکتی تھی تاوقتیکہ بذروں کی غذا، حفاظت، اور

انتشار کا موزوں انتظام نہ ہوتا۔ بذری پودے کی مزید ترقی کا پتہ یقین کے ساتھ نہیں چل سکتا، لیکن برائیوفٹا کے بذرہ زا کے مطالعہ سے اُن عاملوں کا پتہ چلتا ہے جو مختلف وجوہ کی بناء پر اس عمل میں زیادہ اہم معلوم ہوتے ہیں۔

رکسیا (Riccia) میں، جو سادہ ترین لیورورٹ ہے، بذرہ زا محض ایک کروی شکل کا کیسہ ہوتا ہے جس میں بذرے موجود ہوتے ہیں۔ لیکن برائیوفٹا کے بیشتر ارکان میں اساس اور راس کا امتیاز ہے اور ایک پیر بھی نویاب ہوتا ہے۔ لیورورٹس میں ناشروں کا فعل کچھ تو بذروں کی پرورش ہے اور کچھ اُن کے پھیلاؤ میں مدد دیتا ہے۔ اسس کا مرکزی ستونچہ ایک غذا پہنچانے والی بافت کا کام انجام دیتا ہے؛ اور راس کے نمو کی وجہ سے بذرے زیادہ بیرونی بافتوں سے پیدا ہوتے ہیں؛ جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ اُن کے انتشار میں سہولت ہوتی ہے۔ یہ حصے یعنے پیر، ناشر اور ستونچہ صریحاً ایسی بافت سے ماخوذ ہوئے ہیں جو ابتدائً دراصل بذرہ آفریں تھی۔ یہاں ہمیں بذری پودے کے نباتی نظام کے مبادی کا پتہ چلتا ہے؛ اُس کے نمو کی وجہ سے بذروں کی تکوین ملتوی کردی گئی، کیونکہ اب اُن کی فوری تکوین کی شدید ضرورت نہیں تھی۔ بیشتر لیورورٹس میں غذا بالخصوص زواجی پوداہی مہیا کرتا ہے، لیکن اینتھوسیرس (Anthoceros) اور ماسس کے کیسہ میں کلوروفل اور دہن موجود ہوتے ہیں، جن کی وجہ سے زیادہ تر بذری پوداہی غذا فراہم کرنے میں مدد دیتا ہے۔

اب تک ہمیں تین عامل معلوم ہوئے ہیں جو بذری پودے کی ارتقاء میں اہمیت رکھتے ہیں:-

(۱) ابتدائً جو بافت بذرہ آفریں تھی اُس کی تقسیم واقع ہوگئی، جس کی وجہ سے نباتی نظام کا نمو ہوا۔

(ب) اس کا نتیجہ یہ ہوا کہ بذروں کی پیدائش ملتوی ہوگئی۔
(ت) مرکزی بافت ٭ کی تعقیم کی وجہ سے بذروں کی سطحی بالیدگی شروع ہوئی۔
لیکن ٹیریڈوفائٹا کے ارتقاء میں ان عاملوں کے ساتھ دوسرے عامل بھی کارفرما ہو گئے، جن کی موجودگی کی طرف ثبوت کی مختلف مستدق شاخیں دلالت کرتی ہیں:۔
(۱) نبتی بافت کی وسیع تکوین کا، اور راسی نقطۂ نمو کی بالیدگی سے بذری تکوین کے مزید التواء کا انتظام ہوا۔ اس سلسلہ میں ماسس کے بذرہ زا کی بالیدگی پر غور کرنا چاہیے جو راسی خلیہ کے ذریعہ سے عمل میں آتی ہے۔
(۲) بذروں کی پرورش بڑھتے بڑھتے تمام تر بذری پودے ہی کے ذمہ ہو گئی۔ پتوں اور جڑوں کے نمو کا تعلق اسی کے ساتھ وابستہ ہوگا۔ بلاشبہ جڑ ایک ثانوی تکوین تھی جس کا ارتقا بالخصوص پانی کی کافی رسد مہیا کرنے کی ضرورت کی وجہ سے ہوا۔ ہم بآسانی تصور کر سکتے ہیں کہ ابتدائی بذری پودے جو غُصنہ نما زواجی پودے پر واقع تھے جاذب اعضا نکل کر مٹی میں گھستے تھے۔ ارتقا کے ابتدائی ناکمل درجوں میں بیر جاذب عضو کا فعل انجام دیتا رہا؛ لیکن بتدریج اس کی وظیفی فعلیت کا زمانہ جنینی درجوں ہی تک محدود ہو گیا۔ بلاشبہ پتوں کی ابتداعقیم بافت کی چھوٹی چھوٹی جانبی برون بالیدگیوں کے طور پر ہوئی، جن سے زیادہ تمثل کی قابلیت پیدا ہو گئی۔
(۳) یہ ممکن ہے کہ اب اصلی بذرہ آفریں بافت، مزید عقیمیت کی وجہ سے، چھوٹے چھوٹے تودوں یا جیبوں میں علٰحدہ جمع ہو گئی، جو پہلے بتائے ہوئے وجوہ کے سبب سے سطحی بافتوں سے پیدا ہوئی ہونگی، اور حفاظت کے لیے قدرتاً پتوں ہی کے ساتھ موتلف ہونگی۔ یہاں ہمیں بذرہ دان کی

٭ تعقیم

ابتداء معلوم ہوتی ہے۔

اب ہم یہ تصور کر سکتے ہیں کہ ابتدائی بذری پودے کی ٹہنی ایک نیم قطری محور تھی جس میں ایک راسی نقطۂ نمو اور متعدد چھوٹے پتے تھے جن سے بذرہ دان مُوتلف تھے۔ لہذا یہ پتے بذری پتے تھے۔ جیسے جیسے یہ نبتی نظام زیادہ وسیع ہوتا گیا اغلب ہے کہ زیرین حصے کے بذرہ دان غائب ہوتے گئے، اور اُس خطے کے پتے خالص نبتی افعال انجام دینے لگے۔ اسی طرح کی ایک حالت جو نسبتۃً زیادہ ترقی یافتہ نہیں ہوتی، بعض موجودہ کلب ماس (لیکوپوڈیئم) کی ابتدائی انواع میں پائی جاتی ہے، مثلاً لیکوپوڈیئم سلیگو میں۔ چونکہ نبتی نظام کی غیر محدود وسعت اور اسی وجہ سے بذری تکوین کے التواء کا انتظام مسلسل راسی نمو سے، اور ازاں بعد محور کے تفرّع سے ہونے لگا، لہذا اغلب ہے کہ بذری پتے رفتہ رفتہ پودے کے اوپر والے حصوں ہی تک زیادہ محدود ہونے لگے۔

ایک طرف تو ارتقا کا عمل غالباً یہ رہا، بلاشبہ دوسری طرف اختلافات اور تغیرات ہوتے رہے ہیں۔ مثلاً فرنز میں ایک گروہ ایسا ہے جس میں پتوں میں بظاہر بہت نشو و نما واقع ہوئی اور وہ بڑی حد تک بذری پتوں کا فعل انجام دیتے رہے (جن میں متعدد بذرہ دان ہوتے)۔ اس سلسلہ میں یہ معلوم ہونا چاہیے کہ اگر وعائی تخمی پودے حقیقت میں فرن جیسے آباؤ اجداد کی اولاد ہیں (صفحہ ۲۰۴)، تو اُن کے بذری پتوں کو نہ صرف مخصوص ہو جانا چاہیے تھا بلکہ اُن کی جسامت اور پیچیدگی میں بھی وسیع تخفیف واقع ہونی چاہیے تھی۔

ف ۲۲۔ بذری پتے اور معمولی برگی پتے۔

حال حال تک عام طور پر یقین کیا جاتا تھا کہ بذری پتے معمولی برگی پتوں ہی سے حاصل ہوئے ہیں، جو دورانِ ارتقاء میں بزرہ دان پیدا کرنے لگے، اور اِس طرح گویا تولید کے اغراض کے لیے مختص ہو جانے کی وجہ سے وہ بہت زیادہ متبدل ہو گئے۔ اگر ارتقاء کا عمل متذکرۂ بالا طریقہ پر رہا ہے تو اب یہ رائے تسلیم کرنے کے قابل نہیں سمجھی جا سکتی۔ درحقیقت اِس کے برعکس رائے زیادہ قرینِ قیاس ہوگی کیونکہ قیاس ہوتا ہے کہ سب سے پہلے پتے بذری پتے ہی تھے اور اُن کے بذرہ دان غائب ہو جانے کی وجہ سے اُن سے معمولی برگی پتے حاصل ہو گئے۔

لیکن ہم خیال کر سکتے ہیں کہ ابتدائی پتے نبتی اور بازپیدائیشی دونوں افعال انجام دیتے تھے۔ بعد میں ان افعال کی تفریق ہو گئی اور معمولی برگی پتوں اور بذری پتوں کی تخصیص بالکل جداگانہ طرز پر واقع ہو گئی۔ زہراوی پودوں کے برگی پتوں کی شکل کی غیر محدود اقسام اور عضویت کی وجہ یہ ہے کہ خالص نبتی اعضاء ہونے کی وجہ سے وہ بہ نسبت بذری پتوں کے، بیرونی حالات کے متغیر کرنے والے اثر سے زیادہ متاثر ہوتے ہیں، اور اِس لیے اُن میں زیادہ وسیع توافقی تبدیلی واقع ہو گئی۔

اکیسواں باب

الگی
(ALGÆ)

ا۔ عام خصائص ـــــ تھیالوفٹا (Thallophyta) کی دو اہم جماعتوں میں سے ایک الگی ہے۔ یہ آبی یا تری کی حالتوں کا توافق رکھتے ہیں۔ متعدد الگی تازہ پانی کے پودے ہوتے ہیں، لیکن ان کی اکثریت سمندر میں زندگی بسر کرتی ہے، اور یہ عضویوں کے اُس گروہ سے تعلق رکھتے ہیں جو بحری الگی یا سمندری سیوار (Sea-weeds) کہلاتے ہیں۔ ادنیٰ قسم کے متعدد پودے یک خلوی ہوتے ہیں۔ اعلیٰ تر اقسام کا نبتی جسم عموماً غُصنہ (thallus) ہوتا ہے، لیکن بہتیرے ایسے ہیں جن میں جڑ اور ٹہنی کی کم و بیش نمایاں تفریق ظاہر ہوتی ہے، اور بعض میں تنہ اور پتے کی تفریق بھی ہوتی ہے۔ ساخت کے لحاظ سے غُصنہ تمام تر جاندار خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے، اگرچہ بعض بڑے پودوں میں، موصل اور تمثیلی بافتیں بھی نمویاب ہوتی ہیں۔

ان کے تغذیہ کے طریقے اصلی اور ضروری نکات میں معمولی سبز پودے کے تغذیہ کے طریقوں سے مشابہت رکھتے ہیں اگرچہ اُن میں تفصیلی فرق بہت زیادہ ہوتا ہے (دیکھو صفحہ ۲۰)۔ تمام الگی میں کلوروفل موجود

ہوتی ہے، لیکن بہتیروں میں پلاسٹِڈ (plastid) کا سبز رنگ دوسرے رنگین مادّوں کی وجہ سے چھپ جاتا ہے۔ ان میں کے خاص خاص یہ ہیں:۔ ایک بھورے رنگ کا مادّہ (Phycophæin فائیکوفین[1])، ایک سُرخ رنگ کا مادّہ (فائیکوایریتھرِن (Phycoerythrin)، اور ایک نیلے رنگ کا مادّہ (Phycocyanin = فائیکوسیانن) ہیں۔ رنگ کے یہ اختلافات اُن کے نمو اور سوانح حیات کے اہم اختلافات سے باہمی تعلق رکھتے ہیں، لہذا الگی کی آسان تقسیم اس طرح ہے: سبز الگی (Chlorophyceæ = کلوروفائیسی) بھورے الگی (Phæophyceæ = فیئوفائیسی) سُرخ الگی (رھوڈوفائیسی (Rhodophyceæ)، اور نیلگوں سبز الگی (cyanophyceæ = سیانوفائیسی) بھورے اور سُرخ الگی زیادہ تر بحری ہوتے ہیں۔

۲۔ تولید ——— ادنیٰ تر الگی میں زیادہ تر نَبَتی طریقۂ تولید ہے جو خلوی تقسیم سے واقع ہوتی ہے، اعلیٰ تر الگی میں تناسلی تولید اور بذروں کے ذریعہ غیر تناسلی تولید دونوں عام طور پر واقع ہوتی ہیں۔

یہ دریافت ہوا ہے کہ تناسلی اعضا اور بذروں کی پیدائش بڑی حد تک بیرونی حالات سے متعیّن ہوتی ہے۔ بعض حالات تناسلی پیدائش کے لیے ممد ہوتے ہیں، اور بعض حالات غیر تناسلی پیدائش میں ممد ہوتے ہیں۔ اس طرح گو بذرے اور تناسلی اعضاء ایک ہی پودے پر پیدا ہوسکتے ہیں، لیکن وہ عموماً مختلف اوقات میں پائے جاتے ہیں۔ متعدد حالتوں میں یہ معلوم ہوسکتا ہے کہ تناسلی تولید اُس وقت ہوتی ہے جب کہ

---

[1] لیکن حال ہی کی تحقیق سے ظاہر ہے کہ بھورے الگی میں کوئی خاص بھورا رنگ نہیں ہوتا اور وہ فائیکوفین جو ان الگی کے آبی خلاصہ میں پائی جاتی ہے محض ابتدائی بے رنگ مادہ میں بعد الممات تکسیدی تغیّرات کا نتیجہ ہوتی ہے۔

حالات نمو کے لیے غیر موزوں ہو رہے ہوں، اور تناسلی طریقہ سے جو بذرہ تیار ہوتا ہے وہ ایک استراحت پذیر بذرہ کی نوعیت یا فطرت کا ہوتا ہے۔ اکثر ایسا بھی پایا جاتا ہے کہ تناسلی نسل[1] (جس میں اعضائے تناسل موجود ہوتے ہیں) کے ظہور سے پہلے، غیر تناسلی پودوں کی ایک یا زائد نسلیں گذر جاتی ہیں۔

اُن تمام حالتوں میں جہاں تناسلی پیدائش واقع ہوتی بھی ہے پودے کو اصلی یا امکانی زواجی پودا تصور کرنا چاہیے۔

۳۔ غیر تناسلی پیدائش ——— بذرے مخصوص غیر متحرک خلیے ہو سکتے ہیں۔ لیکن اکثر اوقات، آبی حالات کے توافق میں وہ برہنہ نخزمائی اجسام (نخزینے protoplasts) ہوتے ہیں، جو اہداب کے ذریعہ سے حرکت کرتے ہیں، اور حیوان بذرے (zoospores) کہلاتے ہیں۔ اس حالت میں وہ (ایک یا زیادہ) اُم الخلیہ کے مافیہ کی تشعیب سے تیار ہوتے ہیں (صفحہ ۶۱)۔

[1] اعلیٰ پودوں میں جو تبادلۂ تناسل پایا جاتا ہے اُس سے یہ بالکل مختلف قسم کا تبادلۂ نسل ہے۔ تناسلی اور غیر تناسلی دونوں پودے مشابہ یا "ہم ترکیب" ہوتے ہیں، اور ممکن ہے کہ غیر تناسلی بذروں کے ذریعہ سے کئی نسلوں تک غیر تناسلی پودوں کی پیدائش جاری رہے لیکن بعض ماہرین نباتیات یقین کرتے ہیں کہ اعلیٰ پودوں کے تبادلۂ تناسل کا ارتقا ایسے ہی دو "ہم ترکیب" پودوں کی تدریجی تفریق سے عمل میں آیا ہے اور غیر تناسلی پودے کی تبدیلی ہوائی حالات کے توافق میں ہوئی ہے۔ یہ ہم ترکیب نظریۂ تبادل ہے، جو نظریۂ تضاد (antithetic theory) سے امتیاز کیا جاتا ہے (صفحات $\frac{۴۳۷}{۴۴۲}$)۔ بعضوں کو یہ اغلب معلوم ہوتا ہے کہ نظریۂ تضاد سے برائیوفتا کے بذرہ زا کی ابتدا کی توضیح ہوتی ہے، اور ٹیریڈوفتا کے بذری پودے کی ابتدا کی توضیح ہم ترکیب نظریۂ تبادل سے ہوتی ہے۔

ان بذروں کو جو زواجی پودے پر (یا اُس پودے پر جو زواجی پودے کا قائم مقام ہوتا ہے) پیدا ہوتے ہیں، اور جن سے زواجی پودا بلا واسطہ پیدا ہو جاتا ہے بہت سے ماہرین نباتیات **تخمک** (gonidia) کے نام سے یاد کرتے ہیں۔ یا اگر یہ متحرک ہوں تو انھیں **حیوان تخمک** (zoogonidia) کہتے ہیں، تاکہ یہ اعلیٰ پودوں کے اُن بذروں سے تمیز کیے جا سکیں جو بذری پودے پر پیدا ہو کر زواجی پودا تیار کرتے ہیں۔ اسی طرح اُس عضو کو جس میں یہ پیدا ہوتے ہیں، بذرہ دان (sporangium) نہیں بلکہ تخمک دان (gonidangium) کہتے ہیں۔

ف۲۔ تناسلی پیدائش۔ زواجے اور زواجے دان

(gametangia) یعنے زواجوں کو پیدا کرنے والے اعضاء ممکن ہے کہ نر اور مادہ میں متفرق ہوں یا نہ ہوں۔ اگر تناسلی عمل میں مماثل زواجوں (صفحہ ۶۱) کا سنجوگ ہو تو اُسے **سوئی زواجی** (isogamous) کہتے ہیں اور جو لوغہ (zygote) بنتا ہے اُسے **لوغ بذرہ** (zygospore) کہتے ہیں۔ اگر تناسلی عمل میں ایک بیض گرہ کسی نر عنصر سے بارور ہو تو ایسے عمل کو **دگر زواجی** (heterogamous) کہتے ہیں (جیسا کہ اعلیٰ نمونوں میں ہوتا ہے) اور لوغہ کو **بیض بذرہ** (oospore) کہتے ہیں۔ اس کا اطلاق سبز اور بھورے الجی پر ہوتا ہے۔ سرخ الجی کے تناسلی اعمال نہایت عجیب اور مخصوص ہوتے ہیں۔

جفت بذرہ یا بیض بذرہ نمو پا کر براہ راست نیا پودا (زواجی پودا) بن سکتا ہے؛ لیکن عموماً اُس کی تقسیم سے متعدد بذرے یا حیوان بذرے بنتے ہیں یا ایک چھوٹا جسم بنتا ہے جس میں وہ تیار ہوتے ہیں۔ اس کو بذری پودے کی نسل کا ابتدائی یا نامکمل نمو تصور کرتے ہیں؛ اور اس طرح جو بذرے یا حیوان بذرے بنتے ہیں، وہ تخمک یا حیوان تخمک نہیں کہلاتے، اگرچہ شکل میں وہ بالکل انہیں کی طرح ہوتے ہیں۔

ف ۵۔ تبادلۂ نسل ——— الجی میں جیسا کہ عموماً تھیلو فائیٹس میں ہوتا ہے، کوئی منتظم یا باضابطہ تعین کے ساتھ تبادلۂ نسل نہیں ہوتا۔ بذری پودا یا تو بالکل نہیں پایا جاتا ہے یا محض ایک ابتدائی حالت میں ہوتا ہے۔ مزید برآں یہ امر نہایت مشتبہ ہے کہ وہ جو تھیلو فائیٹس میں زواجی اور بذری پودے سمجھے جاتے ہیں قبائلی سوانح کے لحاظ سے اعلیٰ پودوں کی ، اِن دونوں نسلوں سے در اصل مطابقت بھی رکھتے ہیں۔

الجی کے آبی توافق کو مدِنظر رکھتے ہوئے ہم یہ کہ سکتے ہیں کہ اُن میں ہوائی حالات کا توافق رکھنے والا بذری پودا اب تک ظہور میں نہیں آیا ہے، اور یہ کہ خود پودے ہی میں دونوں نسلوں کی بالقوائیتیں (امکاناتِ وقوع) موجود ہیں۔ اس لیے ہمیں اس پر تعجب کرنے کی کوئی ضرورت نہیں کہ الجی اپنی پیدائش تناسلی طریقہ سے اور غیر تناسلی بذروں کے ذریعہ، دونوں طرح سے کر سکتے ہیں۔ اسی سلسلہ میں ہمیں یاد کرنا چاہیے کہ بعض حالتوں میں فرن کے پیشِ غصے بذرہ دان اور بذرے پیدا کرتے ہوئے پائے گئے ہیں (صفحہ ۵۳۱)۔ ان وجوہ کی بناء پر کئی ماہرینِ نباتیات حیوان بذروں (zoospores) اور حیوان تخمک (zoogonidia) میں کوئی امتیاز نہیں کرتے۔

ہم دیکھ چکے ہیں کہ اعلیٰ پودوں میں بذری پودے کے خلیوں کے لونی اجسام کی تعداد، زواجی پودے کے خلیوں کے لونی اجسام کی تعداد سے دوگنی ہوتی ہے۔ بذری اُم الخلیوں کی تقسیم پر لونی اجسام کی تعداد میں تخفیف واقع ہوتی ہے۔

حال ہی میں یہ معلوم کرنے کی کوششیں کی گئی ہیں کہ آیا تھیلوفیٹا میں بھی ایسی کوئی چیز واقع ہوتی ہے۔ متعدد حالتوں میں اب تخفیفی تقسیم بتائی گئی ہے، لیکن یہ پایا گیا ہے کہ وہ سوانح حیات میں ہمیشہ ایک ہی موقع پر نہیں واقع ہوتی۔ بعض اوقات وہ بیض بذرہ کی پہلی تقسیم میں واقع ہوتی ہے؛ ایسی حالت میں پودے میں لونی اجسام کی

تخفیف شدہ تعداد موجود ہوتی ہے۔ دوسری حالتوں میں وہ اُس وقت تک نہیں واقع ہوتی جب تک کہ تناسلی اعضاء کو پیدا کرنے والی تقسیمیں واقع نہ ہو جائیں، اسی لیے تناسلی پودے میں لونی اجسام کی دوگنی تعداد ہوتی ہے۔ (مثلاً فیوکس یا انجیر)۔

لیکن یہ ایک دلچسپ واقعہ ہے کہ اب الجی کے ایک یا دو نمونے ایسے معلوم ہوئے ہیں جن میں ایک تناسلی پودا (جس میں لونی اجسام کی تخفیف شدہ تعداد ہوتی ہے) دوسرے غیر تناسلی پودے سے (جس میں لونی اجسام کی دوگنی تعداد ہوتی ہے) باقاعدگی کے ساتھ متبادل ہوتا ہے، اور لونی اجسام کی تخفیف بذری اُم الخلیوں کی تقسیم میں واقع ہوتی ہے۔ یہ اعلیٰ پودوں کے عمل کے بالکل موافق ہے، بجز اس کے کہ یہ دونوں نسلیں اپنی شکل اور توافق میں ایک دوسری سے مشابہت رکھتی ہیں۔

قبادار الجی

(Chlamydomonas)

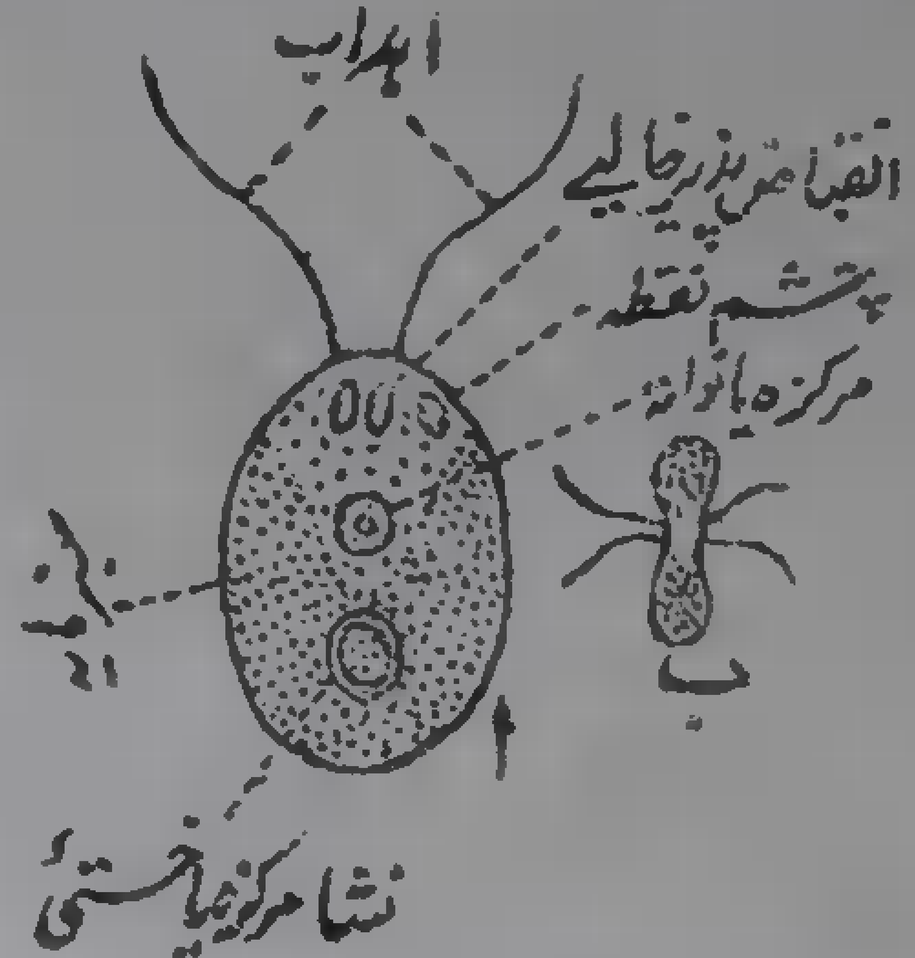
۶۔ کلامیڈوموناس (Chlamydomonas)

یک خلوی سبز الجی میں سے ہے۔ اس جنس میں تقریباً ۳۰ انواع شامل ہیں جو خاص کر تالابوں اور خندقوں میں پائی جاتی ہیں۔ اس کی سوانح حیات کے دو درجے یا مرحلے ہیں۔ متحرک یا طبعی نبتی درجہ، اور استراحتی یا پلمیلا (palmella) درجہ ہے، جس کے بعد پیدائش ہوتی ہے۔ ساری جنس میں خلیہ کی ساخت مستقلاً وہی رہتی ہے، لیکن مختلف انواع میں اس کی شکل اور طرزِ زندگی میں معتد بہ اختلافات ظاہر ہوتے ہیں۔

۷۔ خلیہ کی ساخت (شکل ۲۹۲ ا) ——— عموماً

متحرک خلیہ کی شکل کم و بیش کروی یا بیضوی ہوتی ہے۔ اُس میں ایک سیلولوز کی

دیوار ہوتی ہے جو نخز مائیٔ مافیہ سے قریبی تماس رکھتی ہے۔ اگلے خطّہ کا



شکل ۲۹۲ - کلامیڈوموناس۔

ا۔ متحرک خلیہ - ب، سنجوگی زواجے۔

نخز مایہ شکل میں صاف اور شفاف ہوتا ہے، اور اُس سے دو اہداب (cilia) یا سوطیے (flagella) نکلتے ہیں جو خلوی دیوار میں سے گذرتے ہیں۔ نیز نخز مایہ کے اِس حصہ میں دو انقباض پذیر خالیے (contractile vacuoles) بھی ہوتے ہیں (یعنی ایسی فضائیں جن میں رس بھرا رہتا ہے، اور جو متبادلاً پھیلتی اور سُکڑتی ہیں)، یہ اہداب کے قاعدے پر واقع ہوتی ہیں، اور ایک نارنجی رنگ کا لونی نقطہ جانباً واقع ہوتا ہے۔ نخز مایہ کے پچھلے حصہ میں صرف ایک بڑا، کم و بیش پیالہ نما سبز مایہ (chloroplast) ہوتا ہے، جس میں ایک گول جسم مدفون رہتا ہے، جسے نشامرکزہ (pyrenoid) کہتے ہیں۔ نخز مایہ کے مرکزی حصہ میں اور سبز مایہ کے اندر ملفوف ایک مرکزہ ہوتا ہے۔

یہ خلیے اپنے اہداب کے ذریعہ پانی میں حرکت کرتے ہیں۔ یہ حرکت خود بخود ہوتی ہے، لیکن اُس میں نور اور دوسرے تہیّجات کے اثر سے تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ خلیے چمکدار منتشر نور کی طرف حرکت کرتے ہیں، اور بہت تیز نور سے دُور بھاگتے ہیں۔ نور کی یہ حساسیت لونی نقطہ سے متعلق ہے۔

نشامرکزہ میں پروٹیڈ مادّے ہوتے ہیں۔ اُس کا فعل یقین کے ساتھ معلوم نہیں۔ اُس کا مقابلہ اعلیٰ پودوں کے بلور نما پروٹیڈ اجسام (proteid crystalloids) سے کیا گیا ہے، اور شاید وہ غذا کا مخزن ہوتا ہے۔ چونکہ وہ اکثر نشاستہ کی

ایک پرت سے گھرا ہوا ہوتا ہے، لہذا یہ بھی خیال کیا جاتا ہے کہ ممکن ہے کہ وہ کاربن کے تمثیل کے عمل میں حصہ لیتا ہو۔ نشاستر کے اکثر اوقات الجی کے خلیوں میں پائے جاتے ہیں۔

انقباض پذیر خالیوں کا فعل سمجھ میں نہیں آیا ہے۔ ممکن ہے کہ وہ تنفسی اعضاء، یا شاید اخراجی اعضاء ہوں۔

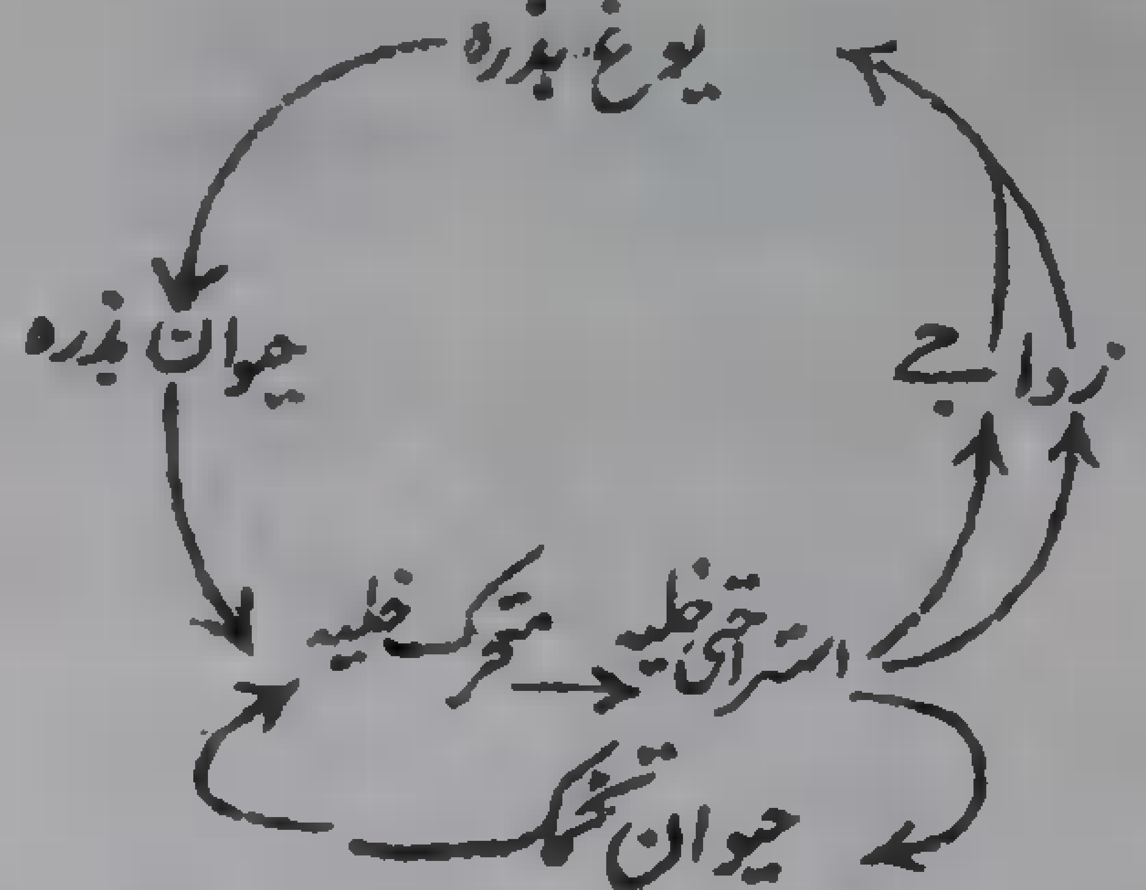
ف ۸۔ غیر تناسلی پیدائش ——— ناموافق حالات میں خلیے اپنے اہداب اندر کھینچ لیتے ہیں اور اُن پر استراحتی حالت طاری ہو جاتی ہے۔ ممکن ہے کہ وہ کچھ عرصہ تک اسی حالت میں رہیں۔ لیکن پھر جلد ہی یا دیر سے خلیوں کے مافیہ میں متواتر تقسیم ہو کر ۴ یا ۸ نخز۔ بینے (protoplasts) بنتے ہیں، جو اُم الخلیہ کی دیوار کے پھٹنے سے حیوان تخمک (zoogonidia) کے طور پر آزاد ہو جاتے ہیں۔ ان میں ایک خلوی دیوار کا افراز ہوتا ہے اور پھر وہ متحرک بنتی درجہ پیدا کر دیتے ہیں۔

ف ۹۔ تناسلی پیدائش (شکل ۲۹۲ ب) ——— متعدد استراحتی خلیوں کے مافیہ نسبتہً بہت زیادہ۔ ۱۶، ۳۲، یا ۶۴ حصوں تک میں منقسم ہو جاتے ہیں۔ اس تقسیم سے پیدا ہونے والے متحرک نخز۔ بینے اپنی شکل اور ساخت میں حیوان تخمک سے مشابہت رکھتے ہیں، بجز اس کے کہ وہ نسبتہً چھوٹے ہوتے ہیں۔ وہ جوڑی جوڑی میں سنجوگ کرتے ہیں، لہذا زواجوں کی فطرت یا نوعیت کے ہوتے ہیں [سیلانی زواجے (planogametes) یا متحرک زواجے]۔ اِن زواجوں کی شکل کم و بیش ناشپاتی نما ہوتی ہے اور ان میں دو اہداب ہوتے ہیں۔ یہ اپنے نوکدار سروں کے ذریعہ جُڑ جاتے ہیں، اور پھر ان کے نخز مایہ اور مرکزوں کا امتزاج (ملاپ) ہوتا ہے۔ ہُدبے اندر کھینچ لیے جاتے ہیں، اور ایک خلوی دیوار بنتی ہے۔ کچھ عرصہ سکون کے بعد اس طرح پیدا شدہ یوغ بذرہ (zygospore) کے مافیہ کی

تقسیم سے ۲ یا ۴ حیوان بذرے (zoospores) بنتے ہیں۔ یہ حیوان بذرے پھر وہی متحرک نبتی درجہ پیدا کرتے ہیں۔

کلا میڈوموناس کی ایک نوع میں زواجے نر اور مادہ میں متفرق ہوتے ہیں۔ مادہ نسبتہً بڑی اور نر نسبتہً چھوٹا ہوتا ہے۔

فن۔ کلامیڈوموناس اس وجہ سے دلچسپ ہے کہ وہ کئی لحاظ سے ایک ابتدائی نمونہ تصور کیا جاتا ہے۔ وہ فلاجلیٹی (Flagellatæ) سے الفت ظاہر کرتا ہے۔ یہ ایسے عضویوں کا گروہ ہے جس میں خلوی دیوار نہیں ہوتی، اور جن میں نباتی اور حیوانی دونوں خصائص موجود ہوتے ہیں۔ ان میں سے بعض ہمہ نباتی (holophytic) ہوتے ہیں یعنے ان میں کلوروفل ہوتی ہے، اور وہ اپنی غذا کا ارصان سادہ غیر نامیاتی مرکبات سے کرتے ہیں۔ دوسرے نامیاتی مرکبات سے غذا حاصل کرتے ہیں۔ یقین کیا جاتا ہے کہ حیوانی اور نباتی عالم دونوں کی ابتدار فلاجلیٹی جیسے نمونوں سے ہوئی ہے، اور خیال ہے کہ کلامیڈوموناس جدی عضویوں سے قریبی مشابہت رکھتا ہے، جن سے سارا نباتی عالم ماخوذ ہو کر ظہور میں آیا ہے۔ کلامیڈوموناس کا استراحتی درجہ، جس کے ساتھ خلوی تقسیم بھی ہوتی ہے، اعلیٰ نمونوں کے نبتی درجہ کا نقطۂ آغاز تصور کیا جاسکتا ہے۔ اعلیٰ نمونوں میں، کلامیڈوموناس کا متحرک نبتی درجہ صرف پیدائشی اعمال ہی میں باقی رہ گیا ہے۔



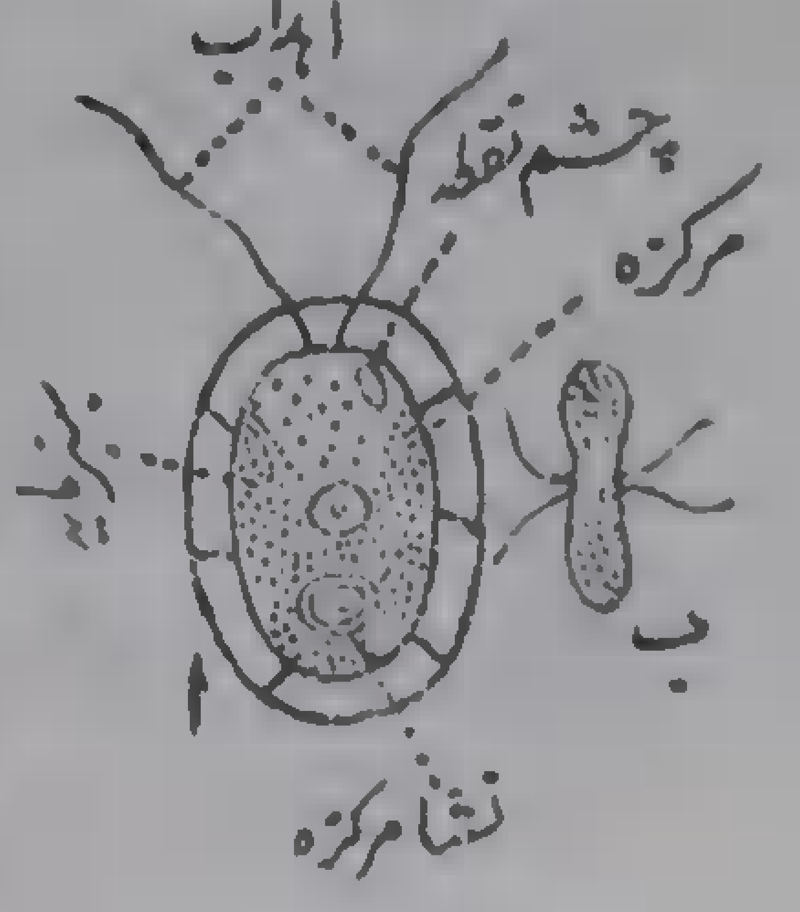
شکل ۲۹۳۔ کلامیڈوموناس کی سرگزشت حیات۔ ترسیمی تعبیر۔

کلامیڈوموناس کی سوانح حیات کی ترسیمی تعبیر شکل ۲۹۳ میں درج ہے۔

ہیماٹوکوکس (اِسفیرلّا) پلوویالس

Hæmatococcus (Sphærella) pluvialis

۵۱۱- اسفیرلا اپنی ساخت، سوانحِ حیات اور طرزِ زندگی میں کلامیڈوموناس سے قریبی مشابہت رکھتا ہے (شکل ۲۹۴)۔ یہ دونوں اجناس الجی کے ایک ہی خاندان سے تعلق رکھتی ہیں۔ حسبِ ذیل اختلافات زیادہ اہم ہیں:-



شکل ۲۹۴- اسفیرلا

ا- متحرک خلیہ - ب، جفت زواجہ-

اسفیرلا میں خلوی دیوار، نخزمائی مافیہ سے علیحدہ ہوتی ہے، ان دونوں کے درمیان ایک فضا ہوتی ہے جس میں سے نخزمائی رشتک گزرتے ہیں (شکل ۲۹۴ ا)؛ انقباض پذیر خالیے نہیں ہوتے؛ خلیوں اور خصوصاً استراحتی خلیوں میں اکثر سرخ رنگ کا مادّہ (ہیماٹوکسروم) ہوتا ہے جس کی وجہ سے وہ خون جیسے سُرخ دکھائی دیتے ہیں۔ استراحتی خلیے اکثر بارش کے پانی میں پائے جاتے ہیں جو چٹانوں کے گڑھوں، موریوں یا پانی کے پیپوں میں جمع ہوگیا ہو۔

اسفیرلا میں یہ دیکھا گیا ہے کہ اگر زواجوں میں سنجوگ نہ ہوسکے تو وہ حیوانِ تخمک کی طرح عامل ہوکر متحرک، نبتی خلیے پیدا کردیتے ہیں۔

اسفیرلا کی سوانحِ حیات پورے طور پر معلوم ہونے کے پیشتر متحرک

خلیوں کو پروٹوکوکس پلوویالس (Protococcus pluvialis) کے نام سے یاد کیا جاتا تھا۔

ف ۱۲۔ ہیماٹوکوکس (اسفیریلا) نیوالس

(سُرخ برفانی پودا (Red Snow Plant) ایک دوسری نوع ہے جو ہیماٹوکوکس پلوویالس سے اپنی ساخت اور طرزِ زندگی میں قریبی مشابہت رکھتی ہے۔ اُس کے استراحتی خلیے جن میں سُرخ لون بکثرت ہوتا ہے، گرین لینڈ اور آلپس میں برف پر خون جیسے سُرخ دھبّے بناتے ہیں۔ ایک سرخ برفانی الگا شمال مغربی ہمالیہ (کشمیر) میں بھی پایا گیا ہے۔

ف ۱۳۔ صنفیت کی ابتداء

ـــــ مختلف الجی میں اس واقعہ کے بغور مشاہدہ سے کہ زواجے حیوان تخمک سے مشابہت رکھتے ہیں اور اُن کا فعل بھی انجام دے سکتے ہیں، یہ نتیجہ نکالا گیا ہے کہ یہ زواجے حیوان تخمک سے ہی حاصل ہوئے ہیں۔ اور یہ کہ وہ درحقیقت حیوان تخمک ہیں جن میں سنجوگ کے میلان اور قابلیت کا ارتقاء ہو گیا ہے۔ اِس نقطۂ نظر سے کہ سنجوگ سے قوت اور غریزیت (حَیویت) کی زیادتی مراد ہے، ہم سمجھ سکتے ہیں کہ اس میلان کا ارتقاء کس طرح عمل میں آیا ہوگا۔ اسفیریلا (اور چند دوسری الجی) میں وہ شاید ہی ایک معینہ موروثی خاصہ ہے، اور بغیر سنجوگ کے بھی زواجوں کا نمو ہو سکتا ہے۔ اعلیٰ پودوں میں اس کا کچھ پتہ غالباً اچھوت پیدائش (Parthenogenesis) سے چلتا ہے۔

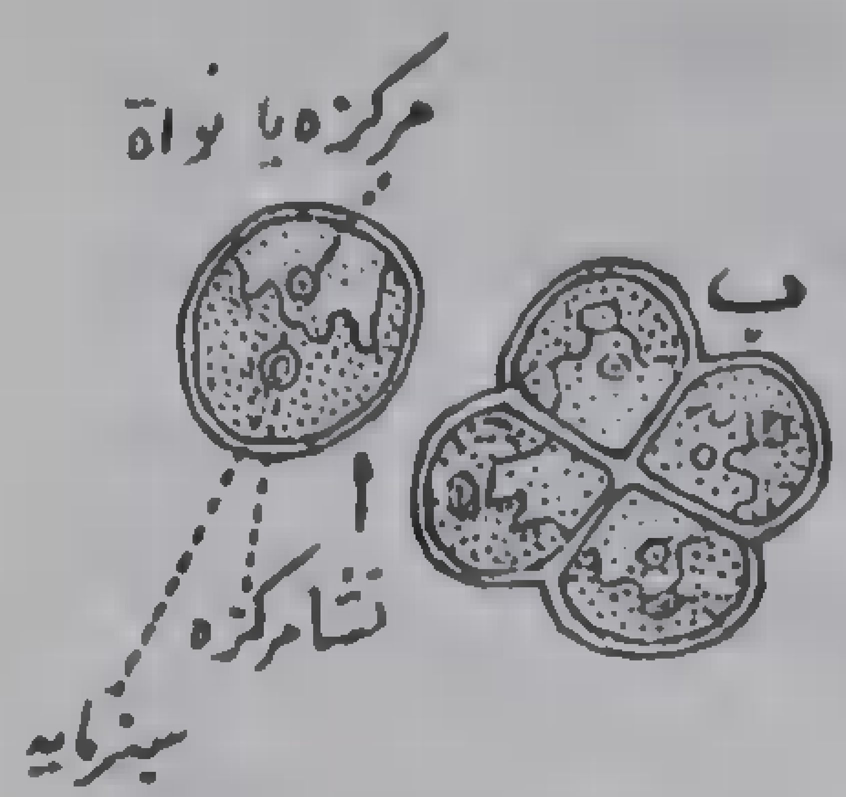
پلیوروکوکس وُلگارِس

(Pleurococcus Vulgaris)

ف ۱۴۔ یہ ایک سب سے زیادہ عام یک خلوی سبز الگا ہے جو عموماً

درختوں کے تنوں، کٹہروں، وغیرہ پر سبز پوشش کے طور پر دکھائی دیتا ہے؛ یہ تر موسم کے بعد اور خصوصاً اُس جانب پایا جاتا ہے جو ہوا کے رُخ پر سب سے زیادہ کھلی ہوئی ہوتی ہے۔ پہلے یہ الگا پروٹوکوکس ورِائیڈِس (Protococcus viridis) کہلاتا تھا۔

ف ۱۵۔ خلیہ کی ساخت (شکل ۲۹۵) — اگر اس سبز مادّہ کا ذرا سا حصّہ لے کر اُسے پانی میں خُرد بین کے نیچے دیکھا جائے تو یہ چھوٹے چھوٹے سبز خلیوں پر مشتمل معلوم ہوتا ہے جو بعض اوقات تنہا اور بعض اوقات دو، چار، یا زیادہ، کے گروہوں یا نوآبادیوں میں مجتمع ہوتے ہیں، جس کی وجہ یہ ہے کہ تقسیم کے بعد دُختر خلیے ایک دوسرے سے علٰحدہ نہیں ہوتے۔ انفرادی خلیے اگر علٰحدہ کر کے دیکھے جائیں تو تقریباً کُروی ہوتے ہیں لیکن خلوی گروہوں میں وہ اُن جانبوں پر جو دوسرے خلیوں کے تماس میں ہیں کسی قدر چپٹے دکھائی دیتے ہیں۔



شکل ۲۹۵۔ پلیورو کوکس۔
ا، تنہا خلیہ۔ ب، خلیوں کا گروہ۔

ہر ایک خلیہ کی ایک مضبوط دیوار سیلولوز کی ہوتی ہے نخزمایہ میں ایک جانب ایک منفرد بڑا، فصّی **سبز مایہ** ہوتا ہے، جس میں ایک نمایاں **نشا مرکزہ** (pyrenoid) بھی ہوتا ہے۔ خلیہ کے مرکز میں ایک **نواۃ**[۵] موجود ہوتا ہے۔

ف ۱۶۔ پیدائش — تکثیر کا عام طریقہ نبتی ہوتا ہے، جس میں خلوی تقسیم ہو کر دُختر خلیے ایک دوسرے سے علٰحدہ ہو جاتے ہیں۔ نہایت مرطوب حالات میں ممکن ہے کہ خلیے علٰحدہ نہ ہوں، اور اس طرح سے

۵ مرکزہ

خلیوں کے چھوٹے چھوٹے رشتک بن جائیں۔

بعض اوقات دو ہُدبی حیوان تخموں (zoogonidia) کے ذریعہ سے غیر تناسلی پیدائش واقع ہوتی ہے، اور متماثل زواجوں کے سنجوگ سے تناسلی پیدائش بھی۔ نبتی خلیوں کے مافیہ کی تشبیب سے حیوان تخمک اور زواجے بنتے ہیں۔ اس لحاظ سے نبتی خلیے تخمک دانوں (gonidangia) یا زواجہ دانو (gametangia) کا فعل انجام دیتے ہیں۔

ف ۱۷۔ ہم دیکھ چکے ہیں کہ کلامیڈ و موناس اور اسفیرلّا میں الگا کا متحرک درجہ معمولی نبتی حالت ہے، اور غیر متحرک درجہ ایک استراحتی حالت ہے لیکن ایسا معلوم ہوتا ہے کہ پودوں کے ارتقا میں غیر متحرک حالت نے نسبتہً زیادہ اہمیت حاصل کرلی۔ یہ پلیو ڈو کوکس میں طبعی نبتی حالت بن گئی۔ اس کی سوانح حیات سے یہ دلالت بھی ہوتی ہے کہ اعلیٰ پودوں کی کثیر خلوی ساخت کس طرح پیدا ہوئی۔

اسپیروگیرا

(Spirogyra)

ف ۱۸۔ عام خصائص ــــ اسپیروگیرا تازہ پانی کا ایک سبز الگا ہے۔ وہ تالابوں، چشموں، یا سُست رفتار نہروں میں چمکدار سبز رنگ کے کیچڑ دار تودوں کی شکل میں اُگتا ہے۔ اسپیروگیرا کے ہر ایک پودے کی ساخت نہایت سادہ ہوتی ہے۔ اُس کا نبتی جسم ایک بغیر شاخوں والا رشتکی غصنہ (thallus) ہے (شکل ۲۹۶) جو چھوٹے استوانی خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان خلیوں کے سِرے ایک دوسرے پر رکھے ہوتے ہیں، اور اِن میں قاعدے اور راس کا کوئی امتیاز نہیں ہوتا۔



شکل ۲۹۶ ۔ اسپیروگیرا کے رشتک کا ایک حصہ۔

یہ رشتک معمولی خلوی تقسیم اور خلیوں کی بالیدگی سے طول میں بڑھتا ہے۔ تمام خلیوں کی ساخت ایک سی ہوتی ہے اور سب میں تقسیم کی قابلیت ہوتی ہے۔

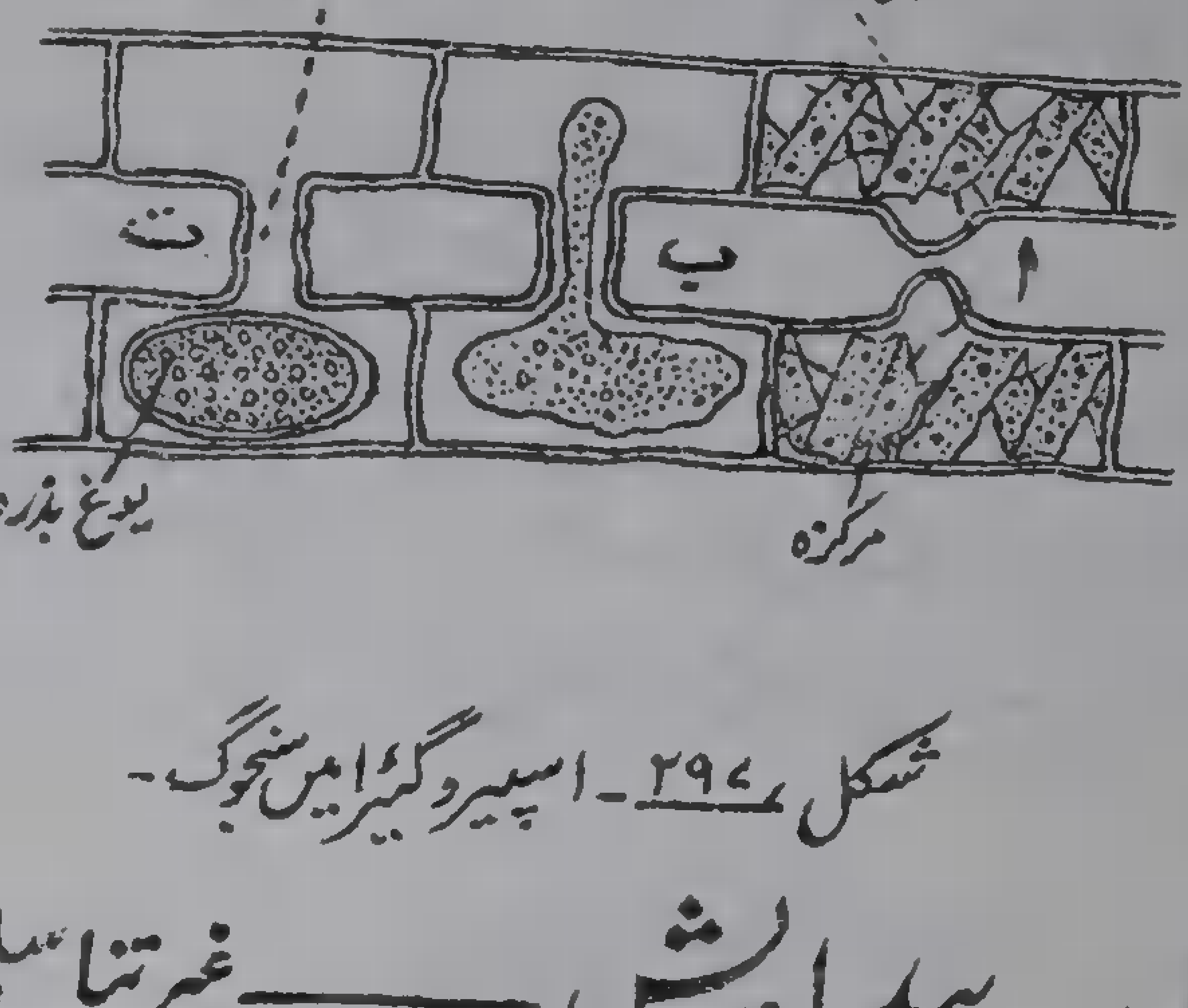
یہاں ہمیں ایک کثیر خلوی پودے کی مثال ملتی ہے جس میں تقسیم کار بہت کم یا بالکل نہیں پائی جاتی۔ درحقیقت ہم فعلیاتی لحاظ سے ایسے ہر خلیہ کو ایک انفرادی پودا تصور کرسکتے ہیں، اور پورے رشتک کو ایسے افراد کی ایک بستی یا نوآبادی، کیونکہ ہر ایک خلیہ بالکل وہی حیوی یا غریزی افعال و وظائف انجام دیتا ہے جو کل کے بقا کے لیے ضروری ہیں۔

بیشتر انواع میں رشتک کے گرد ایک نازک صمغی پوشش ہوتی ہے جو خلوی دیواروں کے پکٹک مرکبات سے تیار ہوتی ہے۔ اسی کی وجہ سے اسپیروگیرا کے رشتک چھونے سے کیچڑدار یا پچپچے معلوم ہوتے ہیں۔

ف ۱۹۔ خلیہ کی ساخت (شکل ۲۹۶) —— ہر خلیہ کی شکل اُستوانی ہوتی ہے، جس کی انتہائی دیواریں مستعرض ہوتی ہیں۔ ہر خلیہ کی ساخت وہی ہوتی ہے جو کبھی بافت کے تمثیلی خلیوں کے لیے مخصوص و ممتاز ہوتی ہے۔ دیوار سلیلوز اور پکٹک مرکبات پر مشتمل ہوتی ہے خلیہ کے اندر ایک "ابتدائی کیسک" (primordial utricle) ہوتا ہے جس سے نازک نخزمائی ڈورے (protoplasmic strands) ایک مرکزی

خالیہ (vacuole) میں سے عرضاً خلیہ کے مرکز کی طرف دوڑتے ہیں نخزمایہ کے بیچ میں عموماً ایک مرکزہ ہوتا ہے جس میں ایک نمایاں مرکزہ بچہ بھی موجود ہوتا ہے۔ خلیہ کی سب سے نمایاں ساختیں کلوروفل کے سبز پیچدار بند یا پٹیاں ہیں جن کو لون بردار (chromatophores) سبزمایے کہتے ہیں۔ ایک خلیہ میں یہ ایک سے لے کر آٹھ تک ہو سکتے ہیں، لیکن ایک ہی نوع میں ان کی تعداد کسی قدر مختلف ہوتی ہے۔ یہ ابتدائی کیسک میں ہوتے ہیں اور گویا مرکزی خالیہ کے گرد لپٹے ہوئے ہوتے ہیں۔ ان میں سے ہر ایک میں کئی نمایاں نشاء مرکزے (pyrenoids) موجود ہوتے ہیں۔

خلیوں کی جسامت اور شکل، اور لون بردار کی نوعیت، وغیرہ کے لحاظ سے اسپیروگیرا کی متعدد انواع تمیز کی گئی ہیں۔



شکل ۲۹۷ - اسپیروگیرا میں سنجوگ۔

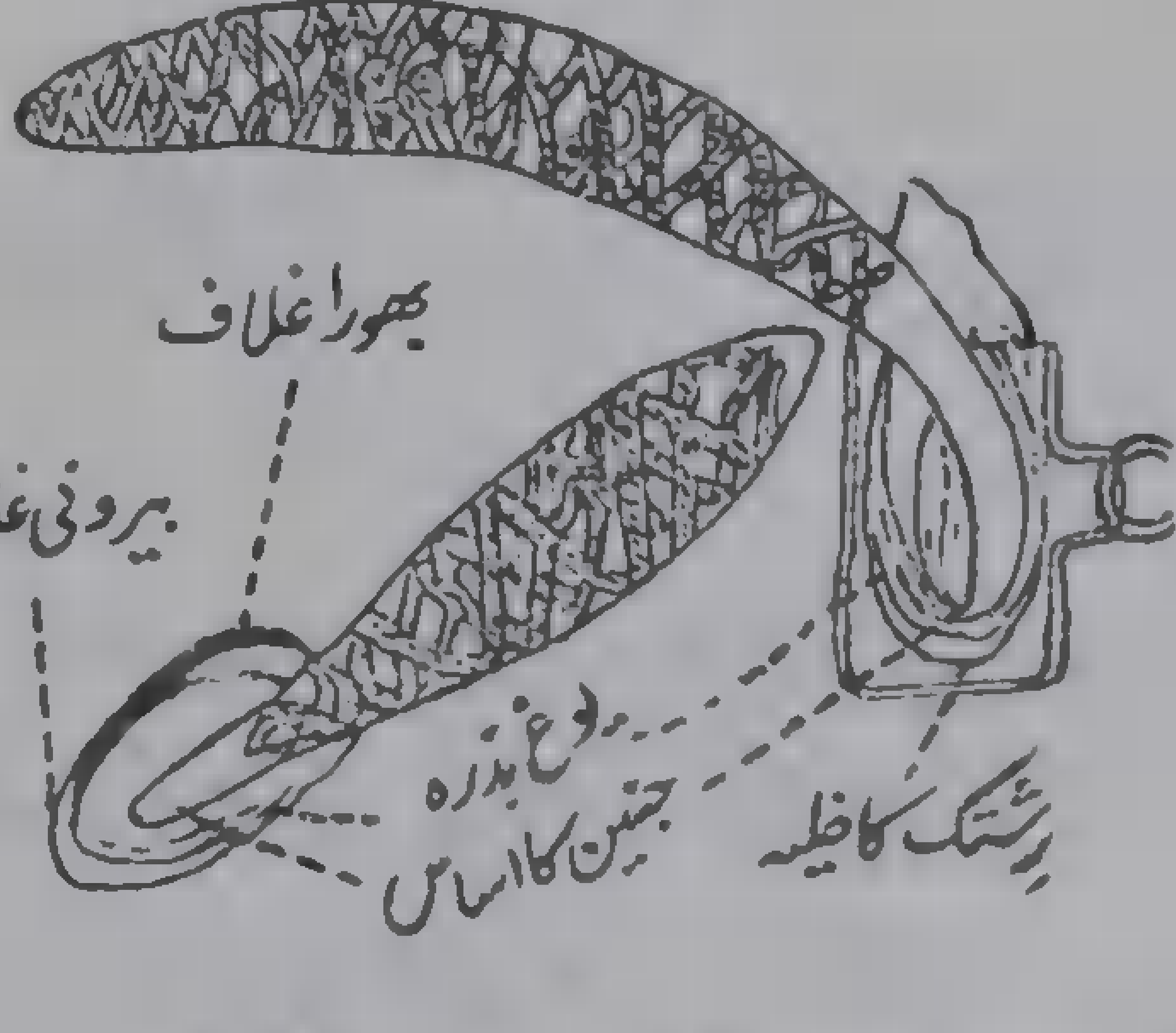
ف۲۔ پیدایش ——— غیر تناسلی پیدایش کا کوئی خاص طریقہ نہیں ہے، لیکن اگر اتفاق سے کسی رشتک کے متعدد ٹکڑے ہو جائیں جن میں ایک یا کئی خلیے ہوں، تو یہ معمولی خلوی تقسیم سے پھر نئے رشتک تیار کر سکتے ہیں (نبتی پیدایش)۔ اس طرح کی تجزّی[۵]، غیر طبعی غذائی حالات میں قدرتی طور پر واقع ہو سکتی ہے۔

تناسلی پیدایش (sexual reproduction) (شکل ۲۹۷)

۵ پارگی

اُسی وقت واقع ہونا معلوم ہوتی ہے جبکہ عمر کے تقاضہ سے یا طویل تقسیم سے، یا ناموافق بیرونی حالات کی وجہ سے رشتکوں کی قوت میں کمی ہونے لگے۔ وہ عموماً **سوِیِ زواجی** (isogamous) ہوتی ہے۔ اس عمل میں دو رشتک جو پہلو بہ پہلو واقع ہوتے ہیں، اپنے اپنے خلیوں سے چھوٹی بروں بالیدگیاں نکالتے ہیں۔ یہ جسامت میں بڑھ کر بالآخر دونوں رشتکوں کے درمیان باہم مل جاتی ہیں، جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ دونوں تمناظر خلیے چھوٹی سنجوگ نلیوں (conjugation-tubes) کے ذریعہ جُڑ جاتے ہیں۔ اس اثناء میں ہر ایک خلیہ کے مافیہ سُکڑ جاتے ہیں، اُن میں سے پانی غائب ہوجاتا ہے، اور اس طرح وہ ایک زواجہ (gamete) بنادیتے ہیں جس میں اس وقت لون برداروں کا مخصوص و ممیز منظر اور شکل ناقابلِ شناخت ہوتی ہے۔ پھر ایک رشتک کے زواجے سنجوگ نلیوں کے ذریعہ دوسرے رشتک کے خلیوں میں پہنچ کر ان کے زواجوں کے ساتھ مخلوط ہوجاتے ہیں۔

یہ خاص طور پر یاد رکھنا چاہیے کہ ان زواجوں میں اہداب (روئیں) نہیں ہوتے (**ساکن زواجے** = aplanogametes)، اور یہ کہ رشتک کا کوئی خلیہ بھی **زواجہ دان** (gametangium) کا فعل انجام دے سکتا ہے۔ نیز یہ کہ **سنجوگ** (conjugation) سنجوگ نلیوں کے ذریعہ سے عمل میں آتا ہے زیادہ فاعلی زواجے (جن کو نر تصور کرنا چاہیے) زیادہ مجہول زواجوں سے



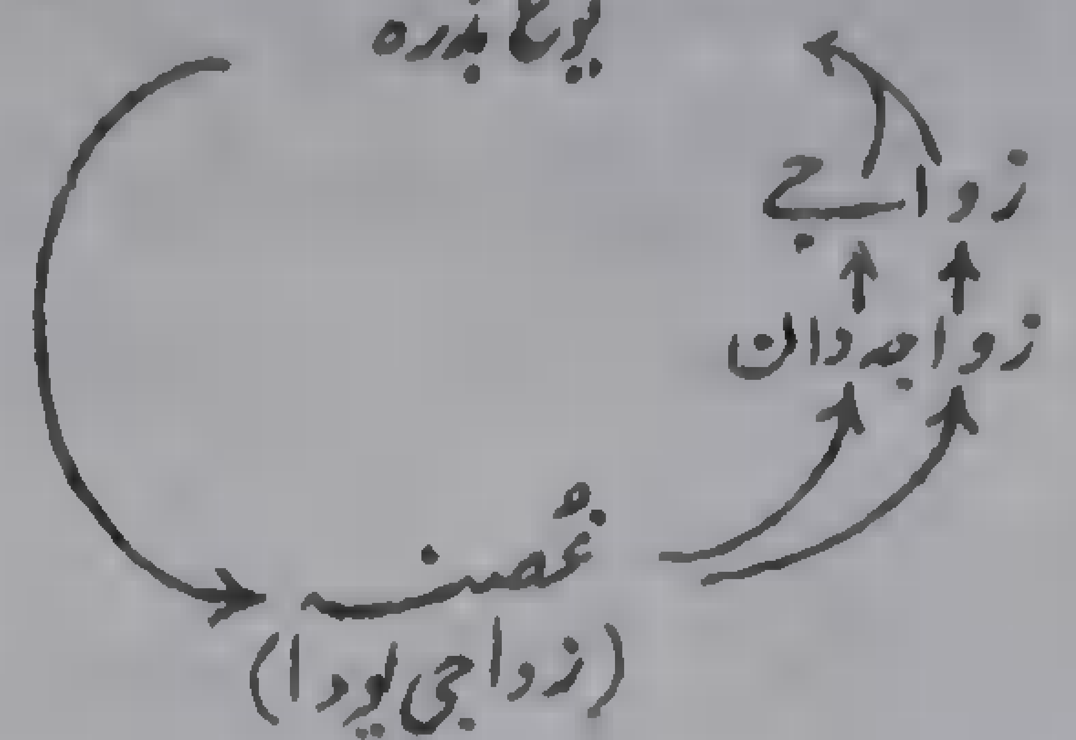
شکل ۲۹۸ ۔ اسپیروگیرا ۔ یوغ بذرہ کی تنبیت۔

(جنہیں مادہ تصور کرنا چاہیے) پیشتر تیار ہوتے ہیں۔ عموماً ایک رشتک کے تمام زواجے دوسرے رشتک میں چلے جاتے ہیں، اس لحاظ سے رشتک یک صنفی ہوتے ہیں۔ اسپئیر وگئیرا انفلیٹا میں مادہ رشتک نر رشتکوں سے اپنے زیادہ بڑے خلیوں کی وجہ سے تمیز کیے جاتے ہیں، چنانچہ یہاں ہمیں جانی تفریق میں مزید ترقی دکھائی دیتی ہے۔ لیکن اس کے مستثنیات بھی ہیں؛ اور بعض اوقات ایک ہی رِشتک کے خلیوں کے درمیان سنجوگ نلیاں بھی تیار ہوتی ہیں۔ ایک خاندان میں جو اسپیرو وگئیرا سے قریبی مماثلت رکھتا ہے، اس نلی کے بیچ میں سنجوگ واقع ہوتا ہے، اور زواجے ہر لحاظ سے یکساں ہوتے ہیں۔

ف ۲۱۔ یوغ بذرہ (zygospore) —— ہر حالت میں سنجوگ کا نتیجہ یوغ بذرہ کی تکوین ہے (شکل ۲۹۷)۔ یہ ایک بڑا، بیضوی جسم ہے، جو پہلے سبز، لیکن بعد میں گہرے بھورے رنگ کا ہوتا ہے۔ ایک کم وبیش طویل عرصہ کے سکون کے بعد یوغ بذرے اُگتے ہیں۔ ہر ایک میں غذائی مادے، تیل اور دوسری اشیاء کی شکل میں موجود ہوتے ہیں۔ اُگنے میں بذرہ کے دونوں بیرونی غلاف پھٹ جاتے ہیں (شکل ۲۹۸)، اور سب سے اندرونی غلاف کے مافیہ ایک نلی کی شکل میں بڑھ کر باہر نکل آتے ہیں۔ یہ نلی ایک عرضی فاصل کے ذریعہ سے دو خلیوں میں منقسم ہو جاتی ہے۔ وہ خلیہ جو بذرہ سے نکلتا ہے سبز ہوتا ہے، اور بڑھ کر رشتک بن جاتا ہے۔ دوسرا خلیہ بے رنگ ہوتا ہے۔ اِس طرح ابتداء میں قاعدے اور راس کا امتیاز رہتا ہے لیکن یہ بہت جلد غائب ہو جاتا ہے۔

بعض اوقات جب سنجوگ نہیں واقع ہوتا، تو ممکن ہے کہ ایک زواجہ براہِ راست ایک بذرہ بن جائے، جسے **بے یوغ بذرہ** (azygospore) کہتے ہیں۔ اس کا مقابلہ اچھوت پیدائش (parthenogenesis) سے کیا جا سکتا ہے (صفحہ ۳۸۷)۔

ف ۲۲ - اسپیروگیئر اکلوروفائیسی کے اس گروہ سے متعلق ہے جو کانجوگیٹی (Conjugatæ) کہلاتا ہے - یہ پودا زواجی پودا ہے - بذری پودے کی نسل بوغ بذرہ ہی تک محدود ہوتی ہے - بوغ بذرہ کی تنبیت کے دوران میں کروموسومس (اجسامِ لونیہ) کی تقلیل واقع ہو جاتی ہے، جس کا یہ نتیجہ ہوتا ہے کہ نیا پودا پھر زواجی پودا ہوتا ہے۔



شکل ۲۹۹ - اسپیروگیئرا کی اتساعی سوانحِ حیات۔

واؤچیریا

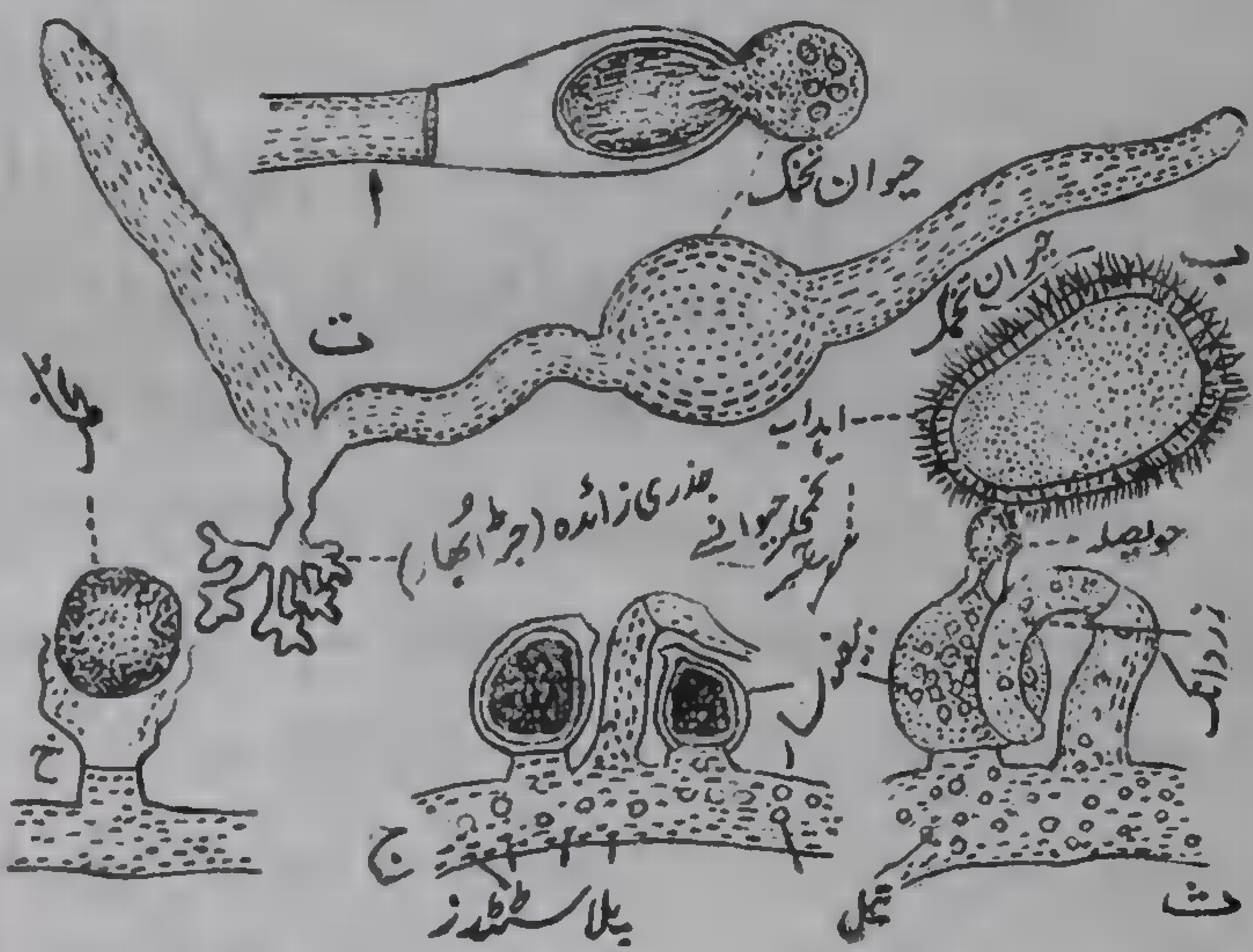
(Vaucheria)

ف ۲۳ - ساخت ——— اِس سبز الگا کی اکثر و بیشتر انواع میٹھے پانی میں، یا مٹی کی نم سطح پر اُگتی ہیں - چند انواع سمندری ہیں - واؤچیریا سیسائلیس اور واؤچیریا ٹیریسٹرس، دوسرے الجی اور ماسس کے نخز ریشیوں میں ملے ہوئے، سبز پیچیدہ نمدہ کی شکل میں عموماً اُن گملوں کی نم مٹی پر پائے جاتے ہیں جن کی نگہداشت نہ کی گئی ہو۔

غُصنہ شکل (۳۰۰ ت) لمبے، کسی قدر موٹے، نلی نما تاگوں پر مشتمل ہوتا ہے جو بڑے فاصلوں پر متفرع ہوتے ہیں، اور ایک شاخدار بے رنگ

سہ شاخدار

جذری زائدہ (جڑ ابھار) کے ذریعہ جارہتا ہے۔ نلیوں میں فاصل نہیں ہوتے، یعنے وہ خلوی دیواروں کے ذریعہ علٰحدہ علٰحدہ خلیوں میں منقسم نہیں ہوتیں۔ لیکن غُصنہ کے زخمی ہوجانے پر اور تناسُلی اعضاء کے نمو کے سلسلہ میں فاصلات بن جاتے ہیں۔ ہر نلی کی سلیلوز کی دیوار میں ایک مسلسل تخزمایئی استر ہوتا ہے۔ خلوی رس سے بھرا ہوا ایک خالیہ (vacuole) نلی کے بیچ میں چلا جاتا ہے۔ تخزمایہ کے بیرونی خِطّہ میں متعدد بیضوی سبز مایئے ہوتے ہیں اور اس کے بعد کی اندرونی پرت میں کئی متعدد چھوٹے مرکزے (nuclei) پائے جاتے ہیں۔ نشا مرکزے نہیں ہوتے۔ پلاسٹڈز کے ساتھ چھوٹے انعطافی تیل گلوبچے (oil-globules) ہوتے ہیں۔ یہ دلچسپی سے خالی نہیں ہے کہ عموماً



شکل ۳۰۰۔ واؤچیریا

ا، ب، حیوان تخمک۔ ت، نوخیز پودا جو حیوان تخمک سے بنا ہے۔ ث، ج، ح، تناسلی اعضا۔

نشاستہ نہیں ہوتا، یہاں تحول کا تذخیری حاصل تیل ہے۔

پہلے واؤچیریا کو یک خلوی الگا (Alga) بیان کیا جاتا تھا لیکن شاخدار نلیاں خلیے نہیں بلکہ مشترک خلیے (coenocytes) ہیں۔ یہاں ہمیں

مشترک خلوی ساخت کی ایک اچھی مثال ملتی ہے (صفحہ ۶۰) مشترک خلیہ کی شاخوں میں راسی نمو ظاہر ہوتا ہے۔

۲۴۵۔ عام طور پر حیوان تخموں، کے ذریعہ سے **غیر تناسلی پیدایش** (asexual reproduction) عمل میں آتی ہے۔ حیوان تخمک کی تکوین میں شاخ کا راس پھول کر گرز نما ہو جاتا ہے جس کی وجہ یہ ہوتی ہے کہ اس میں نخز مایئ جرم جمع ہو جاتا ہے (شکل عنہ ۳۰ ا)۔ یہ گرز نما جسم جو **تخمک دان** (gonidangium) ہے، نلی کے بقیہ حصّہ سے ایک نمایاں فاصل کے ذریعہ جدا ہو جاتا ہے۔ اُس کا راس پھٹ جاتا ہے اور نخز مایئ مافیہٗ حیوان تخمک کی شکل میں باہر نکل آتے ہیں۔ راستہ بہت تنگ ہونے کی وجہ سے نخز مایئ جسم اُس میں سے گزرنے میں اکثر بھینچ کر دو حیوان تخموں میں منقسم ہو جاتا ہے۔

حیوان تخمک (zoogonidium) (شکل عنہ ۳۰ ب) ایک بڑا بیضوی جسم ہے جو خالی آنکھ سے نظر آسکتا ہے۔ اُس میں ایک مرکزی خطّہ ہوتا ہے، جس میں متعدد سبز مایئے ہوتے ہیں، اور ایک صاف بیرونی خطّہ برون مایہ (ectoplasm) جس میں متعدد چھوٹے مرکزے ہوتے ہیں۔ صریحاً وہ بھی مشترک خلوی (cœnocytic) ساخت ہے اور اسے حیوان مشترک خلیہ (zoocœnocyte) کہا جا سکتا ہے۔ وہ **اہداب** (cilia) سے ڈھکا ہوا ہوتا ہے اس طرح کہ ہر مرکزہ کے مقابل اہداب کا ایک جوڑا ہوتا ہے۔ حیوان تخمک چندے حرکت کرنے کے بعد ایک سیلولوز کی دیوار پیدا کر کے سکون اختیار کر لیتا ہے۔ اہداب اندر کھینچ لیے جاتے ہیں، اور تنبیت واقع ہوتی ہے۔ دو نلیاں بڑھ کر باہر نکل آتی ہیں۔ ایک نلی متفرع ہو کر بے رنگ یعنی زائدہ (جڑ ابھار) پیدا کر دیتی ہے، اور دوسری نمو پا کر سبز، نلی نما تاگا بن جاتی ہے (شکل عنہ ۳۰ ت)۔

واؤچیریا کی بعض انواع (واؤچیریا سِسائیلس[ھ] نہیں) **تخمک** (gonidia) یا غیر متحرک بذرے پیدا کرتی ہیں۔ ایک نلی یا چھوٹی جانبی شاخ کا راس پھول کر کم و بیش کروی

ھ V. sessilis

بن جاتا ہے۔ یہ جسم، جو تخمک ہے، ایک فاصل کے ذریعہ منقطع ہوکر طویل یا مختصر زمانۂ استراحت کے بعد حیوان تخمک پیدا کیے بغیر اُپجتا ہے۔ بعض اوقات اس بروں بالیدگی میں تشبیب (تجدیدِ شباب) واقع ہونے اور ایک نئی دیوار بننے سے تخمک پیدا ہوجاتا ہے (شکل ۳۰۰ خ)۔

غیر موزوں حالات میں، مثلاً خشک سالی کے دوران میں، ممکن ہے کہ نلیاں فاصل دار ہوجائیں۔ وہ چھوٹے چھوٹے قطعوں میں منقسم ہوجاتی ہیں جو دبیز دیواریں پیدا کر لیتے ہیں۔ یہ ایک سکون اور حفاظتی حالت ہے، جسے گانگروسیرا حالت (Gongrosira-condition) کا نام دیا گیا ہے۔ موزوں حالات کی واپسی پر قطعے اُپج کر نئے پودے پیدا کرتے ہیں۔ اسے خالص نبتی طریقۂ تولید تصور کر سکتے ہیں۔

ف ۲۵۔ تناسلی تولید (sexual reproduction)

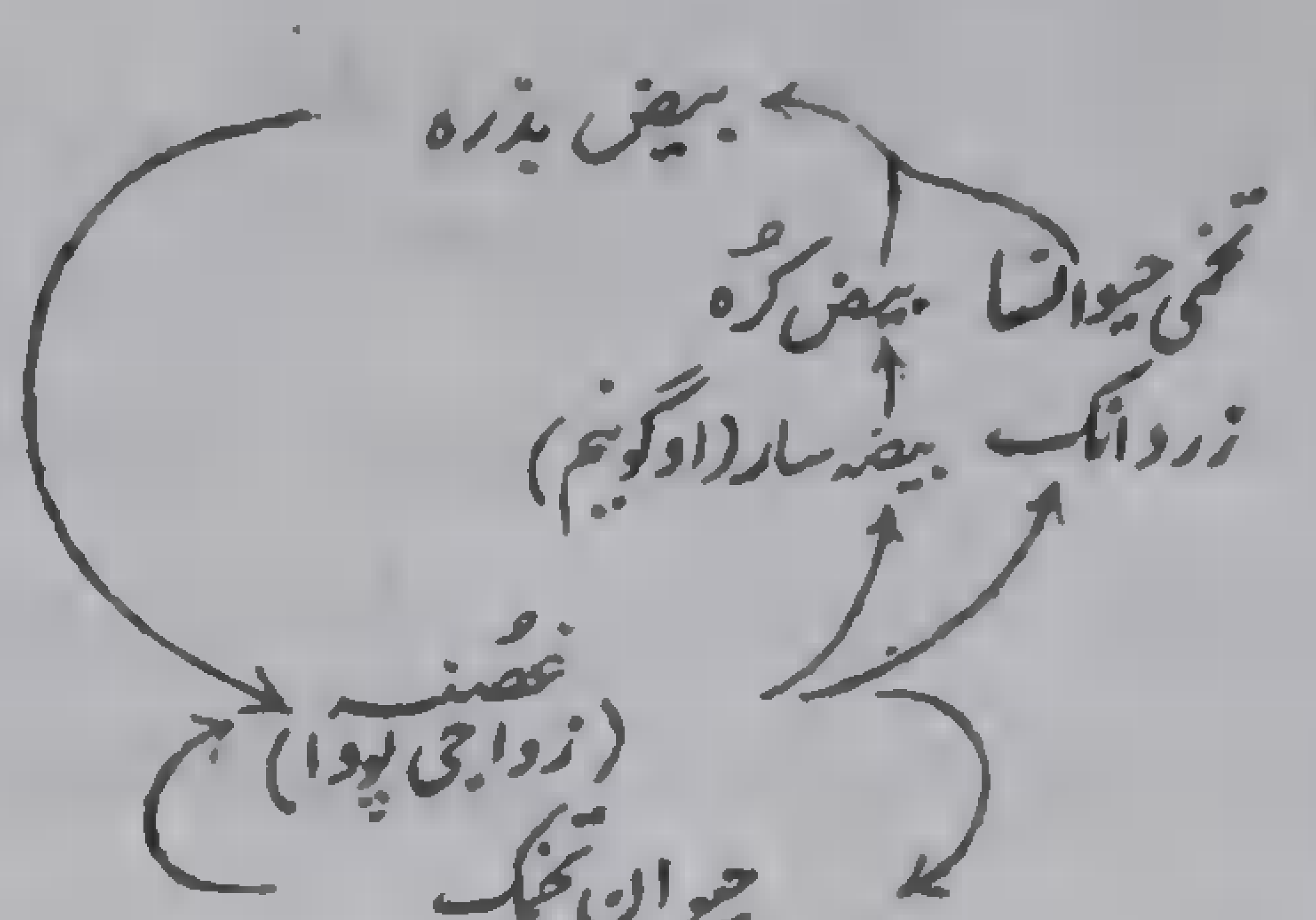
دِگر زواجی ہوتی ہے (شکل ۳۰۰ ث۔ ح)۔ نر عضو زردانک (antheridium) ہے؛ مادہ عضو کو اوگونیم[ہ] (oogonium) کہتے ہیں۔ یہ یا تو خود نلی ہی کی بروں بالیدگی کے طور پر پیدا ہوتے ہیں (واؤچیریا سِسّائیلس)، یا کسی خاص چھوٹی شاخ کی بروں بالیدگی کے طور پر، اور عموماً اُسی پودے پر لگے ہوتے ہیں۔ باہم موتلف اوگونیا (بیضہ سار) اور زردانکوں کی تعداد مختلف انواع میں مختلف ہوتی ہے۔ واؤچیریا سِسّائیلس میں اکثر دو اوگونیا (بیضہ سار) کے درمیان ایک زردانک ہوتا ہے، (ج)۔ چند انواع جدا صنفی (diœcious) ہوتی ہیں۔

اُس بروں بالیدگی میں جو زردانک بنتا ہے متعدد سبز مایے اور چھوٹے مرکزے ہوتے ہیں۔ جیسے جیسے نمو ہوتا جاتا ہے تخزمایہ کے مرکزی خطے میں مرکزے جمع ہوکر کثیر التعداد بے حد چھوٹے دو ہُدبی تخمی حیوانیے (spermatozoids) پیدا کر دیتے ہیں۔ سبز مایے بروں بالیدگی کے اطراف میں

ہ بیضہ سار

چلے جاتے ہیں، اور اُس حصّے سے جس میں تخمی حیوانسے (spermatozoids) موجود ہیں، ایک فاصل کے ذریعہ سے، منقطع ہوجاتے ہیں، یہ حصہ حقیقی زرد انک ہے۔ مکمل طور پر بنا ہوا زرد انک ایک بے رنگ نلی نما ساخت ہوتا ہے، جو ایک سینگ کی طرح خمیدہ ہوتی ہے (ث)۔ اُس کا راس پھٹ جاتا ہے اور تخمی حیوانسے آزاد ہوجاتے ہیں (ج، ح)۔

اُس بروں بالیدگی میں، جس سے اوگونیم (بیضہ سار) بنتا ہے، ابتداءً علاوہ سبز مالیوں کے متعدد مرکزے بھی ہوتے ہیں۔ ایک مرکزہ نخزمائی تودہ کے مرکزے میں چلا جاتا ہے، اور بیض کرہ کا مرکزہ بنتا ہے، دوسرے مرکزے نلی میں واپس چلے جاتے ہیں۔ اس کے بعد اوگونیم (بیضہ سار) ایک فاصل کے ذریعہ علٰحدہ ہوجاتا ہے۔ راس کے قریب ایک چھوٹا اُبھار یا منقار نمودار ہوتی ہے۔ اُس کے پھٹنے سے نخزمایئ مافیہ کا ایک چھوٹا سا حصہ باہر نکل آتا ہے (ث) بقیہ مافیہ سے بیض کرہ بنتا ہے جس میں متعدد سبز مالیے ہوتے ہیں۔ اُس میں منقار کے قریب جہاں سے نخزمائی حویصلہ باہر نکلا تھا ایک صاف نقطہ ہوتا ہے، جسے پذیرا نقطہ (receptive spot) کہتے ہیں۔ مکمل طور پر بنا ہوا اوگونیم (بیضہ سار) بے ڈنڈی ہوتا ہے اور اُس کی شکل



شکل ۳۰۱ - واؤچیریا کی ارتسامی سرگزشتِ حیات

کم و بیش بیضوی ہوتی ہے۔ اُس کی دیوار معمولی سلیلوز کی ہوتی ہے اور اُس میں

ایک بیض کرہ ہوتا ہے۔ یہ ادلیں بیضیہ (archegonium) کے مقابلہ میں ایک بہت کم پیچیدہ مادہ عضو ہے۔

باروری اس طرح عمل میں آتی ہے کہ ایک تخمی حیوانسا پذیرہ نقطہ میں سے بیضہ کے اندر داخل ہو کر اُس سے مل جاتا ہے۔ **بیض بذرہ** (oospore) میں ایک دبیز دیوار پیدا ہو جاتی ہے اور پھر اُس کا زمانۂ سکون داستراحت شروع ہوتا ہے۔ جب وہ اُگتا ہے تو اُس سے براہِ راست ایک نیا پودا پیدا ہوتا ہے۔

ف ۲۶۔ واؤچیریا، کلوروفائیسی کے اُس گروہ سے متعلق ہے جسے سیفونی (Siphoneæ) کہتے ہیں۔ وہ ایک زواجی پودا ہوتا ہے۔ اُس میں تبادلۂ نسل نہیں ہوتا۔ واؤچیریا میں شاید سب سے زیادہ نمایاں خصوصیت یہ ہے کہ اُس میں ایک نہایت سادہ نبتی جسم کے ساتھ اعلیٰ تفریق یافتہ تناسلی اعضار ہوتے ہیں۔ اس کی ارتسامی سوانح حیات شکل ع ۱۳۰ میں دکھائی گئی ہے۔

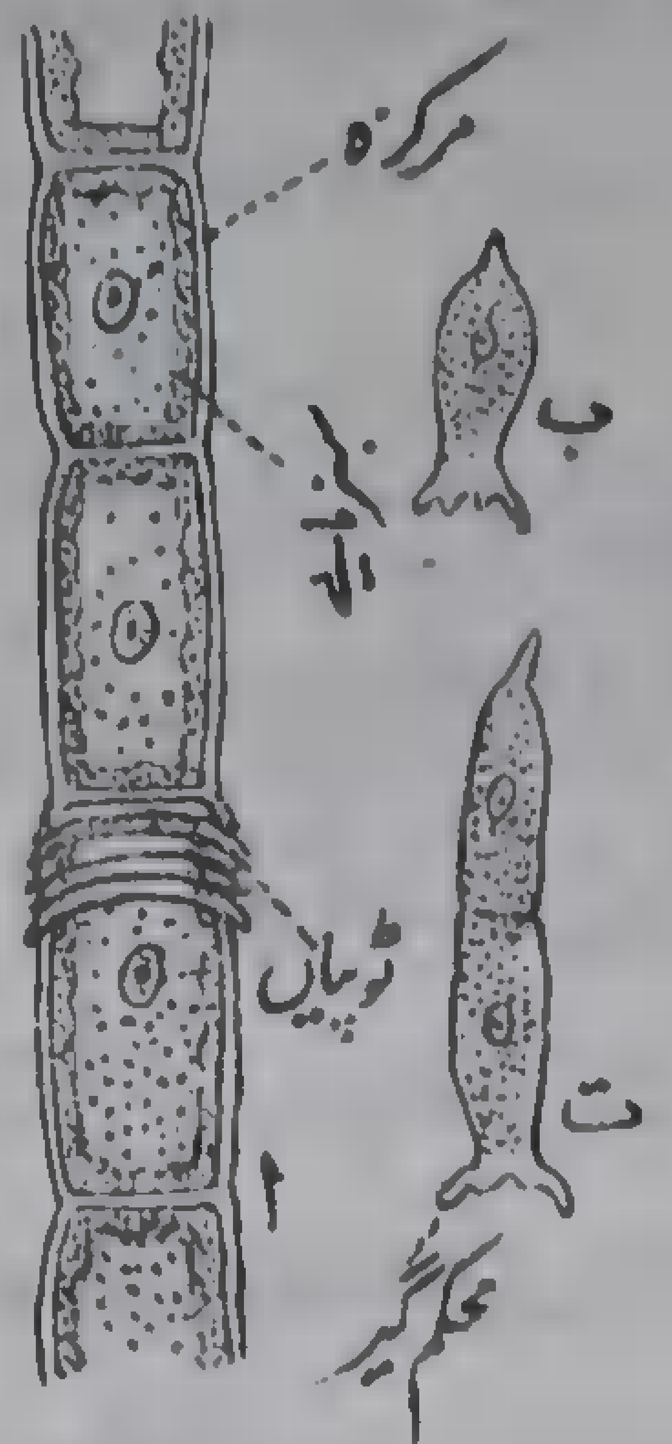
ایڈوگونیئم

(Œdogonium)

ف ۲۷۔ عام خصائص —— ایڈوگونیئم ایک بہت عام سبز الگا (Alga) ہے جس میں کئی انواع شامل ہیں، اور یہ سب میٹھے پانی میں ہوتی ہیں۔ ہر ایک پودے میں ایک غیر متفرع رشتکی غصتیہ (thallus) ہوتا ہے، جو لمبے خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے (شکل ع ۳۰۲ ا)۔ اوائلِ عمر (ب، ت) میں اِس کے پودے ایک اساسی مُثبِّت عضو کے ذریعہ پتھروں یا دوسرے

پودوں سے لگے رہتے ہیں، لیکن متعدد انواع کے بالغ پودے آزاد ہوتے ہیں۔ رشتک کا راس گول ہوسکتا ہے، یا چند انواع میں، ایک لمبے بال نما زائدہ میں ختم ہوتا ہے۔ رشتک کی بالیدگی خلیوں میں سے کسی بھی خلیہ کی تقسیم سے عمل میں آتی ہے۔

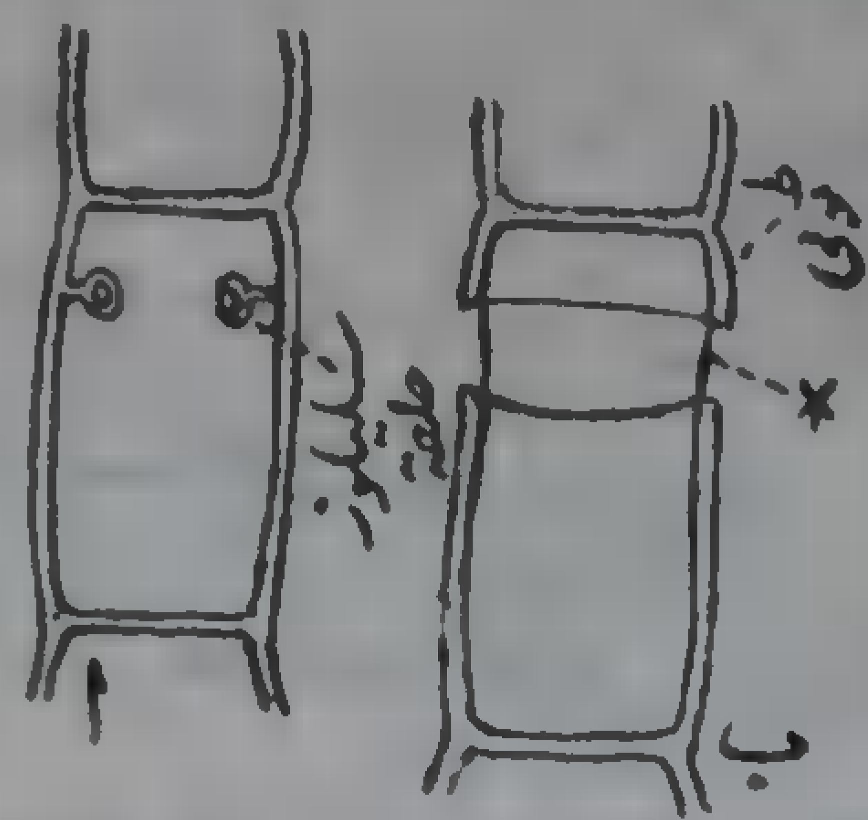
ف ۲۸۔ خلیہ کی ساخت (شکل ۳۰۲)——— ہر خلیہ کا بالائی سرا عموماً کسی قدر پھیلا ہوا ہوتا ہے، اور اکثر اس میں عرضی حلقے نما نشانات کا ایک سلسلہ پایا جاتا ہے (ملاحظہ ہو ف ۲۹)۔ خلوی دیوار خاص کر سلیلوز پر مشتمل ہوتی ہے، اور صمغی پوشش کا تقریباً کوئی پتہ نہیں ہوتا۔ ہر خلیہ میں ایک بڑا سبز مایہ (chloroplast) ہوتا ہے، جو متفمم (anastomosing) نخز مائیٹی پٹوں کے جال پر مشتمل ہوتا ہے اور نخز مایہ کی جداری پرت میں واقع ہوتا ہے۔ ایک یا زیادہ نشا مرکزے (pyrenoids) موجود ہوتے ہیں۔ خلیہ کے تقریباً بیچ میں ایک منفرد مرکزہ ہوتا ہے۔



شکل ۳۰۲۔ ایڈوگونیم۔
۱۔ رشتک کا ایک حصہ۔
ب، ت حیوان تخمک سے نکلے ہوئے نوخیز پودے۔

ف ۲۹۔ خلوی تقسیم——— خلیوں کی بالیدگی اور تقسیم ایک مخصوص اور ممیّز طریقہ سے واقع ہوتی ہے۔ خلیہ کے بالائی سرے کے قریب خلوی دیوار کی اندرونی سطح پر سلیلوز کی ایک حلقہ نما گدّی تیار ہوتی ہے (شکل ۳۰۳ ۱)، اور خلیہ کا مرکزہ دو حصّوں میں منقسم ہو جاتا ہے۔

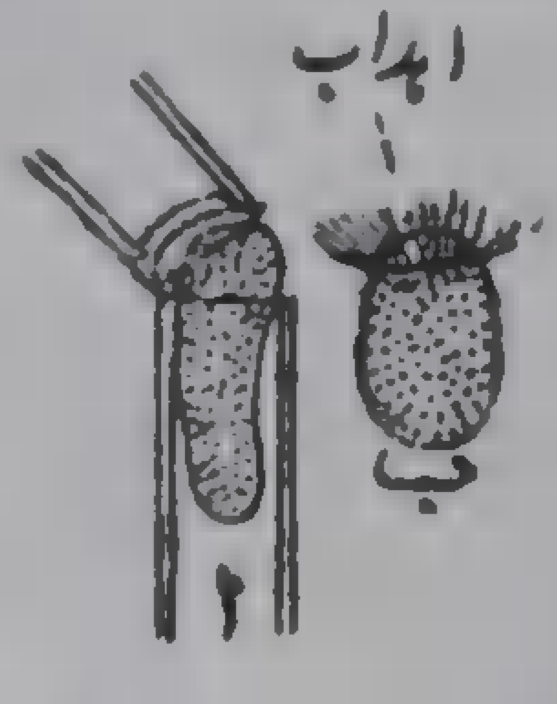
اس کے بعد اُس گدی کے عین باہر خلوی دیوار گردوپیش سے پھٹ جاتی ہے، اور اول الذکر (گدی) تن کر ایک جھلی کی شکل اختیار کرلیتی ہے جو خلوی دیوار کے اندر آجاتی ہے (شکل ۳۰۳ ب میں ×)۔



شکل ۳۰۳۔ ایڈوگونیم۔
خلوی بالیدگی کا طریقہ۔
(× = کبیسی جھلی)

تقسیم کرنے والی دیوار جو دو مرکزوں کے درمیان جاگزین ہوتی ہے، کبیسی جھلی کے زیرین سرے کے مقابل بنتی ہے۔ اس لیے بالائی خلیہ کی حصاری دیوار خاص کر کبیسی جھلی پر مشتمل ہوتی ہے؛ لیکن خلیہ کے بالائی سرے پر پُرانی خلوی دیوار کا ایک حصّہ ہوتا ہے جو ایک ٹوپی کی طرح بیٹھ جاتا ہے، اور یہ وہاں ایک عرضی حلقے نما نشان پیدا کر دیتا ہے۔

اگر یہ عمل مکرر واقع ہوتا ہے تو سلیلوز کی نئی گدی پہلے بنے ہوئے حلقہ کے عین نیچے نمودار ہوتی ہے۔ اِس طرح اکثر اوقات خلیوں کے بالائی سروں پر "ٹوپیوں" یا حلقوں کا ایک سلسلہ دکھائی دیتا ہے (شکل ۳۰۴ ا)۔



شکل ۳۰۴۔ ایڈوگونیم۔
ا۔ حیوان تخمک نکل رہا ہے۔
ب۔ حیوان تخمک۔

ف ۳۔ غیر تناسلی پیدائش

(شکل ۳۰۴) حیوان تخمکوں کے ذریعہ سے عمل میں آتی ہے۔
رشتک کا کوئی بھی خلیہ تخمکوں کا فعل انجام دے کر اپنے تخرمائی مافیہ کی تشبیب سے ایک منفرد

حیوان تخمک پیدا کر سکتا ہے تخمک دان کے بالائی سرے پر ایک عرضی درز پڑ جاتی ہے جس کے ذریعہ سے حیوان تخمک (zoogonidium) آزاد ہو جاتا ہے۔ یہ ایک نسبتہً بڑا ناشپاتی نما جسم ہے۔ اس کے چوڑے پچھلے سرے میں کلوروفل ہوتی ہے۔ اور اس کے تنگ صاف سرے پر اِہداب (cilia) کا ایک حلقہ ہوتا ہے۔

کچھ عرصہ تک متحرک رہنے کے بعد حیوان تخمک ٹھہر جاتا ہے اور اپنے اگلے سرے کے ذریعے کسی چیز سے پیوستہ ہو جاتا ہے۔ اہداب اندر کھینچ لیے جاتے ہیں، ایک خلوی دیوار تیار ہوتی ہے، اور ایک نیا رشتک بن جاتا ہے۔ بعض انواع میں اساسی خلیہ چھوٹا اور کند رہتا ہے؛ دوسری انواع میں وہ نوکدار ہو جاتا ہے اور ممکن ہے کہ شاخیں پیدا کر کے پیوستگی کے لیے ایک جڑ نما زائدہ بنا دے۔

۲۱ ف۔ تناسلی پیدائش (اشکال ۳۰۵، ۳۰۶)

تناسلی اعضاء اوگونیا (بیضہ سار) اور زردانک ہیں۔ اوگونیا عموماً رشتک پر



شکل ۳۰۵۔ ایڈوگونیم۔
(تناسلی پیدائش مشترک صنفی نوع)

سلسلہ وار بنتے ہیں۔ کوئی بھی خلیہ اوگونیم (بیضہ ساز) بن سکتا ہے، لیکن اکثر و بیشتر وہ ایسا خلیہ ہوتا ہے جس کے بالائی سرے پر حلقے یا ٹوپیاں ہوتی ہیں۔ یہ خلیہ گول یا بیضوی ہو جاتا ہے اور اس کے مافیہ گول ہو کر ایک منفرد بیض کرہ (oosphere) بنا دیتے ہیں۔ بیض کرہ میں کلوروفل بکثرت ہوتی ہے۔ لیکن اس جانب جہاں باروری عمل میں آنے والی ہے، ایک صاف "نقطۂ پذیرا" (receptive spot) ہوتا ہے وہ اوگونیم سے آزاد نہیں کیا جاتا۔ باروری سے قبل اوگونیم کے بالائی سرے پر یا تو ایک عرضی درز یا ایک مسام (انواع کے لحاظ سے) نمودار ہوتا ہے اور اس کے ذریعہ سے تخمی حیوانسا بیض کرہ تک پہنچ کر اس میں "نقطۂ پذیرا" کی راہ سے داخل ہو جاتا ہے۔

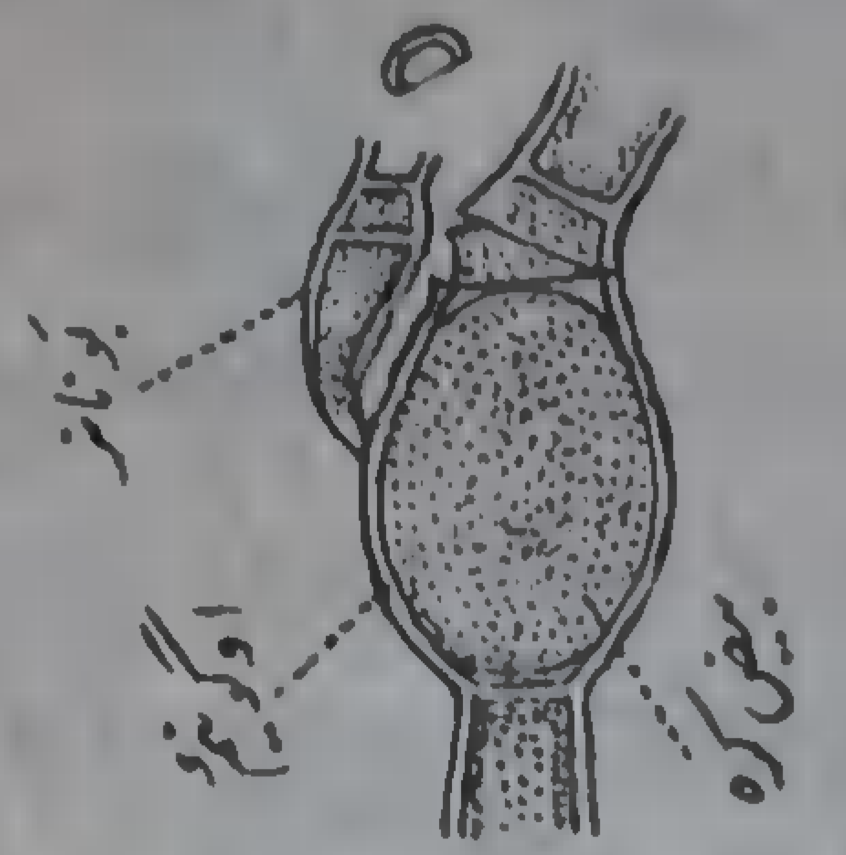
زردانک (anthridium) ایک چھوٹا خلیہ یا چھوٹے خلیوں کا ایک سلسلہ ہوتا ہے جو رشتک کے خلیوں کی تقسیم سے بنتا ہے (شکل ۳۰۵)۔ ہر زردانکی خلیہ کے مافیہ کی تقسیم سے دو تخمی حیوانسے پیدا ہو جاتے ہیں جو حیوان تخموں سے مشابہ ہوتے ہیں لیکن نسبتہً بہت چھوٹے ہوتے ہیں اور ان میں کلوروفل کم ہوتی ہے۔ وہ زیادہ تر نواتی مادے پر مشتمل ہوتے ہیں۔

ایڈوگونیم کی متعدد انواع مشترک صنفی ہوتی ہیں۔ چند جدا صنفی انواع میں نر اور مادہ پودے دونوں بڑے ہوتے ہیں؛ انہیں جدا صنفی کلاں نرہ (diœcious macrandrous) انواع کہتے ہیں۔ لیکن بیشتر جدا صنفی انواع میں (جو معلوم انواع کا تقریباً نصف حصہ ہیں) تناسلی پیدائش کے اعمال نہایت اعلیٰ طور پر مخصوص ہوتے ہیں۔ زردانک، بونے (dwarf) نر پودوں پر پیدا ہوتے ہیں، جن کو قزمِ نر (nannandria) پودے کہتے ہیں۔

ـــه مرکزہ

اس لیے ان انواع کو جدا صنفی قَزم نر پودوں (*diœcious nannandrous*) کے نام سے موسوم کرتے ہیں۔

اِن جُدا صنفی قَزم نر پودوں کی انواع میں مخصوص متحرک بذرے، [جن کو نر بذرے (androspores) (androgonidia = نر تخمک) کہتے ہیں] مادہ پودوں سے نر بذرہ دانوں (androsporangia) (androgonidangia = نر تخمک دانوں) میں پیدا ہوتے ہیں۔ یہ یا تو منفرد خلیے ہوتے ہیں یا ایسے خلیوں کی قطاریں جو زرد انکی خلیوں سے مشابہت رکھتے ہیں لیکن اُن سے کسی قدر بڑے ہوتے ہیں۔ نر تخمک دان کے ہر خلیہ سے ایک نر تخمک بنتا ہے، جو جسامت میں جیوان تخمک اور تخمی حیوانسا کے درمیان ہوتا ہے، لیکن اُن سے مشابہت رکھتا ہے۔ نر تخمک تھوڑے عرصہ تک متحرک رہنے کے بعد ایک مادہ پودے سے فی الحقیقت اس کے ایک بیضی تخمک پرہی یا اُس کے قریب پیوستہ ہو جاتا ہے۔ یہاں وہ ایک "بونانر" یعنی قَزم نَر پودا (*nannandrium*) پیدا کرتا ہے جو ایک اساسی خلیے اور ایک خلیہ یا متعدد خلیوں والے زرد انک پر مشتمل ہوتا ہے (شکل ۳۰۶)۔ زرد انک میں جو تخمی حیوانسے پیدا ہوتے ہیں وہ یا تو زرد انکی خلیوں کے فساد تعضیہ (disorganisation) (یعنے شکست و ریخت) سے یا چوٹی پر کے ڈھکن کے علٰحدہ ہو جانے سے آزاد ہو جاتے ہیں۔



شکل ۳۰۶۔ ایڈگونیم۔
جُدا صنفی قَزم نر کی نوع۔ اڈگونیم پر بونانر۔

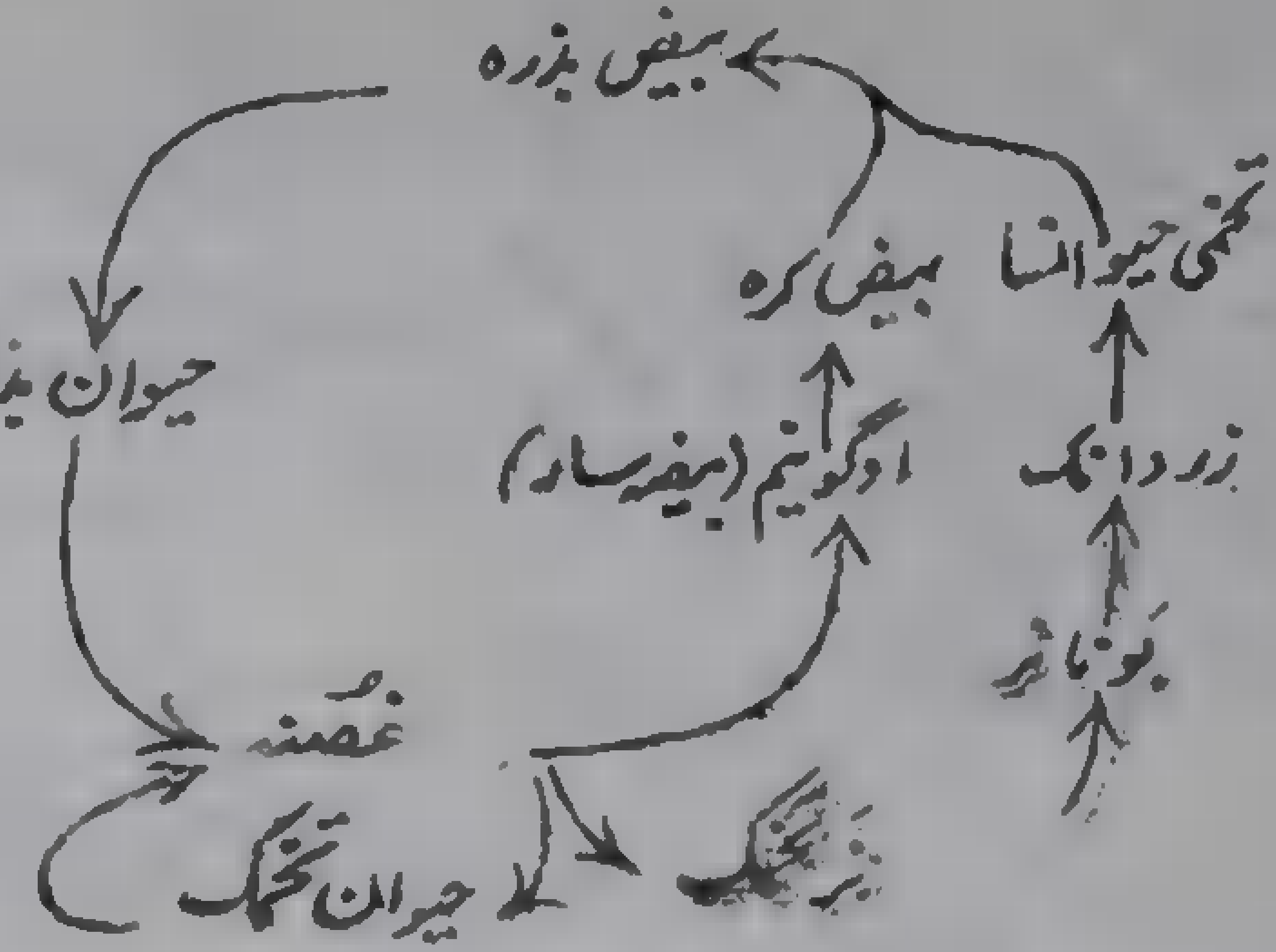
ف ۳۳۔ بیضی بذرہ کی تنبیت

بارور شدہ بیضی کُرہ ایک خلوی دیوار پیدا کر کے بیضی بذرہ بن جاتا ہے۔ وہ پہلے سبز ہوتا ہے لیکن بعد میں اُس کی کلوروفل غائب ہو جاتی ہے اور وہ بھورا ہو جاتا ہے۔ اِس میں

یتیل موجود ہوتا ہے۔ اُس کی دیوار دبیز ہو جاتی ہے اور وہ ایک زمانۂ سکون واستراحت طے کرتا ہے۔

بالآخر وہ اوگونیم (oogonium) (بیضہ سار) کی دیوار کی بوسیدگی کی وجہ سے آزاد ہو جاتا ہے تنبیت کے وقت اُس کے مافیہ، جو ایک باریک ہلامی جھلی میں ملفوف ہوتے ہیں، آزاد ہو کر چار حیوان بذروں میں منقسم ہو جاتے ہیں، جو حیوان تخموں سے بالکل مشابہ ہوتے ہیں۔ یہ ایک ابتدائی بذری پودے کی نسل تصور کی جاتی ہے۔

حیوان بذرے بھی حیوان تخموں کی طرح نئے پودے پیدا کر دیتے ہیں۔ یہ عموماً غیر تناسلی پودے ہوتے ہیں جو صرف حیوان تخمک پیدا کرتے ہیں، اور یہ قاعدہ ہے کہ وہ اعضائے تناسل اور حیوان تخمک پیدا کرنے والے پودوں کے ظہور سے پہلے، تناسلی پودوں کی کئی نسلیں پیدا کر دیتے ہیں۔ (ملاحظہ ہو صفحہ ۶۷۷)—



شکل ۳۰۷ - ایڈوگونیم

قزم نر (nannandrous) پودوں کی نوع کی ابتدائی سوانح حیات۔

جدا صنفی قزم نر پودوں (dioecious nannandrous) کی نوع کی سوانح حیات کی تعبیر شکل ۳۰۷ سے ظاہر ہو سکتی ہے۔

فیوکس

(Fucus)

ف ۲۳۔ عام ہیئت اور حالات و خصائص

فیوفائیسی یا بھورے الگی، جن سے فیوکس متعلق ہے، بجز چند مستثنیات کے سمندری بوٹیاں ہیں۔ اِن کی ادنیٰ قسموں میں تناسلی پیدائش ہمسری زواجی (isogamous) ہوتی ہے؛ اور اعلیٰ قسموں میں دگر زواجی۔ اِن میں سے بہت سے چھوٹے اور رِشتکی ہوتے ہیں، لیکن اس گروہ میں بعض نہایت بڑے الگی شامل ہیں۔

فیوکس ایک بڑی قسم کا الگا ہے اور اُس میں کئی عام انواع شامل ہیں جو چند معمولی خصائص میں اختلاف رکھتی ہیں۔ مکمل طور پر بالیدگی یافتہ پودا، ایک اساسی، شاخدار، جڑ نما آلۂ پیوستگی اور ایک سیدھی، استوانی ڈنڈی نما حصے، اور ایک دو فرعی طور پر شاخوں والے جھلی نما پھیلاؤ پر مشتمل ہوتا ہے (شکل ۳۰۸)۔

نبتی جسم (vegatative body) دراصل غصنہ نما ہوتا ہے، اگرچہ آلۂ پیوستگی میں جڑ اور ٹہنی کی تفریق کا نمایاں امتیاز ہوتا ہے۔ لیکن یہ بات نوٹ کرنا چاہیے کہ بیخی زائدہ کوئی جاذب فعل نہیں رکھتا بلکہ صرف ایک مُثبت عضو ہے اُسے قرص (disc) یا محکم گیر (hold-fast) کہتے ہیں۔

غُصنہ کے ہر ایک چوڑے فص کے بیچ میں ایک قسم کی میان رگ (midrib) جاتی ہے۔ جو اس حصہ کی بافت دبیز ہو جانے کی وجہ سے ہے۔

غصنہ کے پرانے حصوں میں حاشیئی حصہ مردہ ہو کر صرف میان رگ باقی رہ جاتی ہے۔ یہی اس استوانی ڈنڈی کی ابتداء کا طریقہ ہے، جو غصنہ کے پرانے حصے کی مستمر دبازت یافتہ میان رگ کی قائم مقام ہے۔ نوخیز پودے میں کوئی



شکل ۳۰۲۔ فیوکس پلیٹی کارپس کی شاخ۔

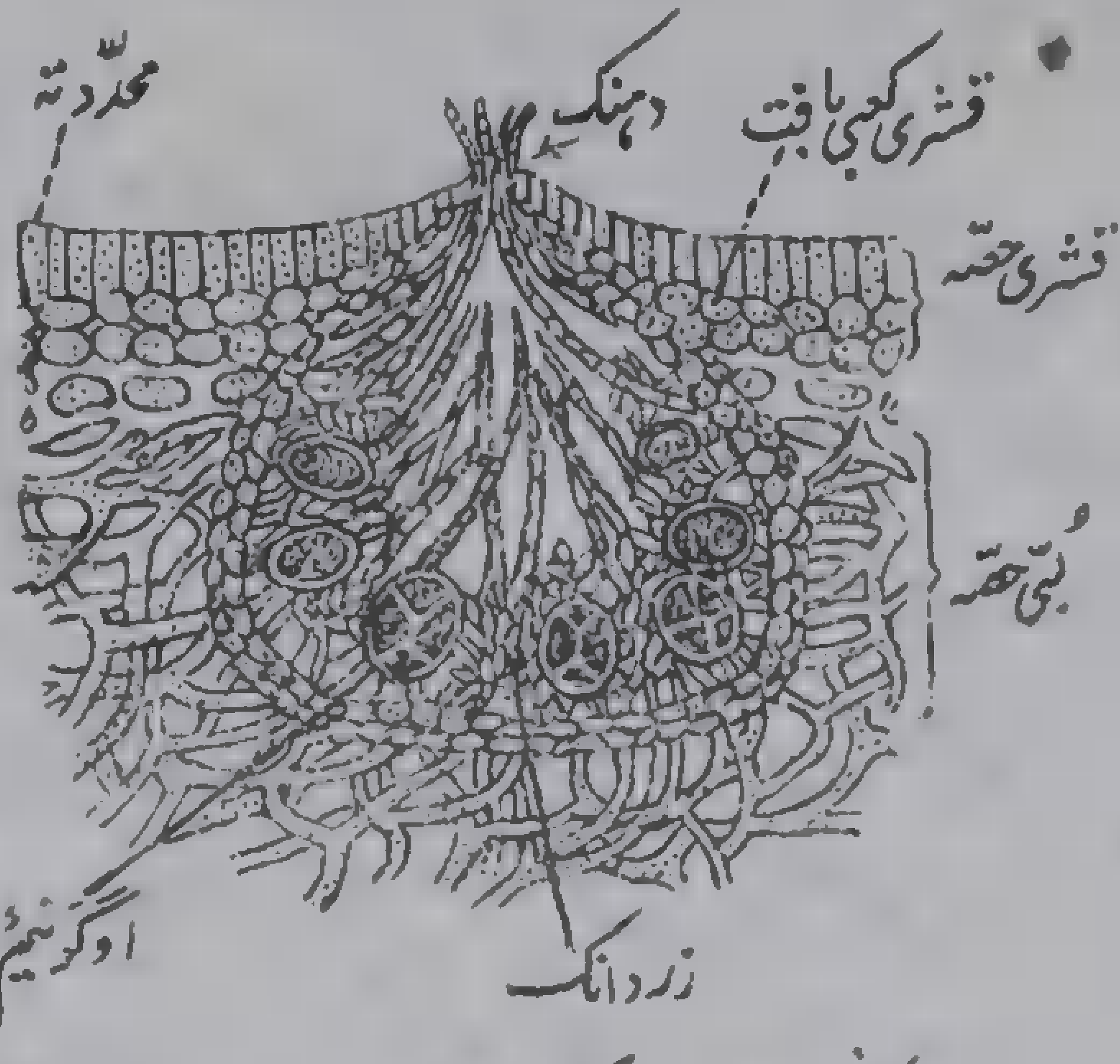
جداگانہ ڈنڈی قابل شناخت نہیں ہوتی۔

فیوکس جذر اور مد کے نشانات کے درمیانی منطقہ میں واقع ہوتا ہے۔ وہ جذر (lowtide) کے وقت کھلا رہتا ہے اور مد کے زمانہ میں ڈھک جاتا ہے۔ یہ امر دلچسپی سے خالی نہیں کہ پودے کی ساخت اپنے اس مألف (habitat) یعنے مقام سکونت کے ساتھ کیسا اچھا توافق رکھتی ہے جہاں وہ موجوں کے پورے زور میں کھلی ہوئی واقع ہے۔ اس کا مضبوط مثبت عضو پودے کو چٹان وغیرہ سے لگائے رکھتا ہے، اور اس کو بہنے نہیں دیتا۔ وہ اپنی لچک دار ڈنڈی اور خم پذیر چوڑی شاخوں کی وجہ سے مضرت سے محفوظ رہتا ہے۔ بعض انواع (F. vesiculosus فیوکس وسیکیولوزس)

ہوائی پھکنوں (غصنہ کے کھوکھلے پھولے ہوئے اور ہوا بھرے ہوئے حصّوں) کی وجہ سے اور بھی زیادہ سُبک ہوتی ہیں اور بہتر تیر سکتی ہیں۔ جُوار بھاٹوں (مدّ و جزر) کے درمیانی وقفوں میں جب کہ پودا کھلی ہوئی حالت میں ہوتا ہے تو وہ اپنی بافتوں کی ضمنی نوعیت کی وجہ سے حد سے زیادہ خشک ہوجانے سے محفوظ رہتا ہے۔

اگر ہم بعض خاص زمانوں میں شاخوں کے راسوں کا امتحان کریں تو معلوم ہوگا کہ وہ کم و بیش پھولی ہوئی اور چھوٹی بھٹنیوں (حُلیمات) سے ڈھکی ہوئی ہوتی ہیں (شکل ۳۰۸)۔ یہ بھٹنیاں (حُلیمات) اندرونی صراحی نما کہفوں کے محلِ وقوع کی نشان دہی کرتی ہیں جن کو **حَملیات** (conceptacles) کہتے ہیں۔ اِن میں اعضائے تناسل نمو پذیر ہوتے ہیں، اور اسی واسطے وہ غُصنہ کی بافت میں محصور ہوکر محفوظ رہتے ہیں۔

بعض انواع، مثلاً فیوکس سِرّیٹس (F. serratus) میں غُصنہ پر چھوٹے چھوٹے نقطے بکھرے ہوئے پائے جاتے ہیں۔ یہ اُن گڑھوں کے محلِ وقوع کی نشان دہی کرتے ہیں جن میں بال پیدا ہوتے ہیں، لہذا انہیں غیر بار آور حملیات تصور کرسکتے ہیں۔ انہیں دہنِ خانی (crypto-stomata) کے نام سے موسوم کیا گیا ہے۔



شکل ۳۰۹ - فیوکس وِلیٹی کا رپیس

(عرضی تراش جو حملیہ میں سے گزرتی ہے)

۳۴ ۔ غُصنہ کی ساخت اور بالیدگی ـــــ ایسی تراش سے جو غُصنہ کے کسی حصہ میں سے لی گئی ہو اور اُس کی دونوں سطحوں میں گذرتی ہو ، ظاہر ہوگا کہ ہر ایک جانب پر بافت کا ایک مرکزی یا لبّی خِطّہ (medullary region) ، بیرونی یا قشری خِطّہ (cortical region) ـــــ سے ممیّز کیا جاسکتا ہے (شکل ۳۰۹)۔

قشرہ کی سب سے بیرونی پرت (بیرونی محدّدتہ) براَدمہ سے مشابہ ہوتی ہے، لیکن وہ حقیقی براَدمہ سے بالکل مختلف ہوتی ہے۔ اُس کے خلیے مقسّمی (meristematic) ہوتے ہیں اور تقسیم سے نئے قشری خلیے پیدا کرتے ہیں۔ یہ غُصنہ کا تمثّلی خِطّہ ہے؛ اِس کے خلیوں میں سبزمایے ہوتے ہیں، جن کی کلوروفل کا سبز رنگ بھورے رنگین مادہ (فائیکوفین[۱]) سے چھپ جاتا ہے۔ محدّد تہ کے نیچے کے خلیے کبھی بافتی (parenchymatous) ہوتے ہیں جن کی دیواریں گڑھے دار ہوتی ہیں۔ یہ مجموعی حیثیت سے قشری کبعی بافت (cortical parenchyma) بناتے ہیں۔ یہ غُصنہ کا مخزنی حصہ ہے۔ فیوکس میں نشاستہ نہیں تیار ہوتا۔ تحول کا حاصل ایک کاربوہائیڈریٹ ہے، جو نشاستہ سے کسی قدر مشابہ ہوتا ہے، لیکن آیوڈین سے نیلا نہیں رنگا جاتا۔

لُب میں رِشتکوں یا نسیجوں (hyphæ) کی پیچیدہ جال کاری ہوتی ہے، جو ایک صاف صمغی قالب میں مدفون رہتے ہیں۔ یہ رشتک تھوڑے تھوڑے فاصلوں پر فاصلات کے ذریعہ منقسم ہوتے ہیں۔ یہ وہ بافت ہے جس کی خلوی دیواروں کی بیرونی پرتیں صمغی ہوگئی ہیں۔ خلیوں کی وہ قطاریں جو اپنی خلوی دیواروں کی اندرونی پرتوں میں ملفوف ہوتی ہیں، رِشتک بناتی ہیں۔ لُب دراصل پودے کی موصل بافت ہے۔ نسیجوں کے قطعوں کی درمیانی

۱۔ دیکھو زیر حاشیہ صفحہ (۷۴۴) Phycophæin

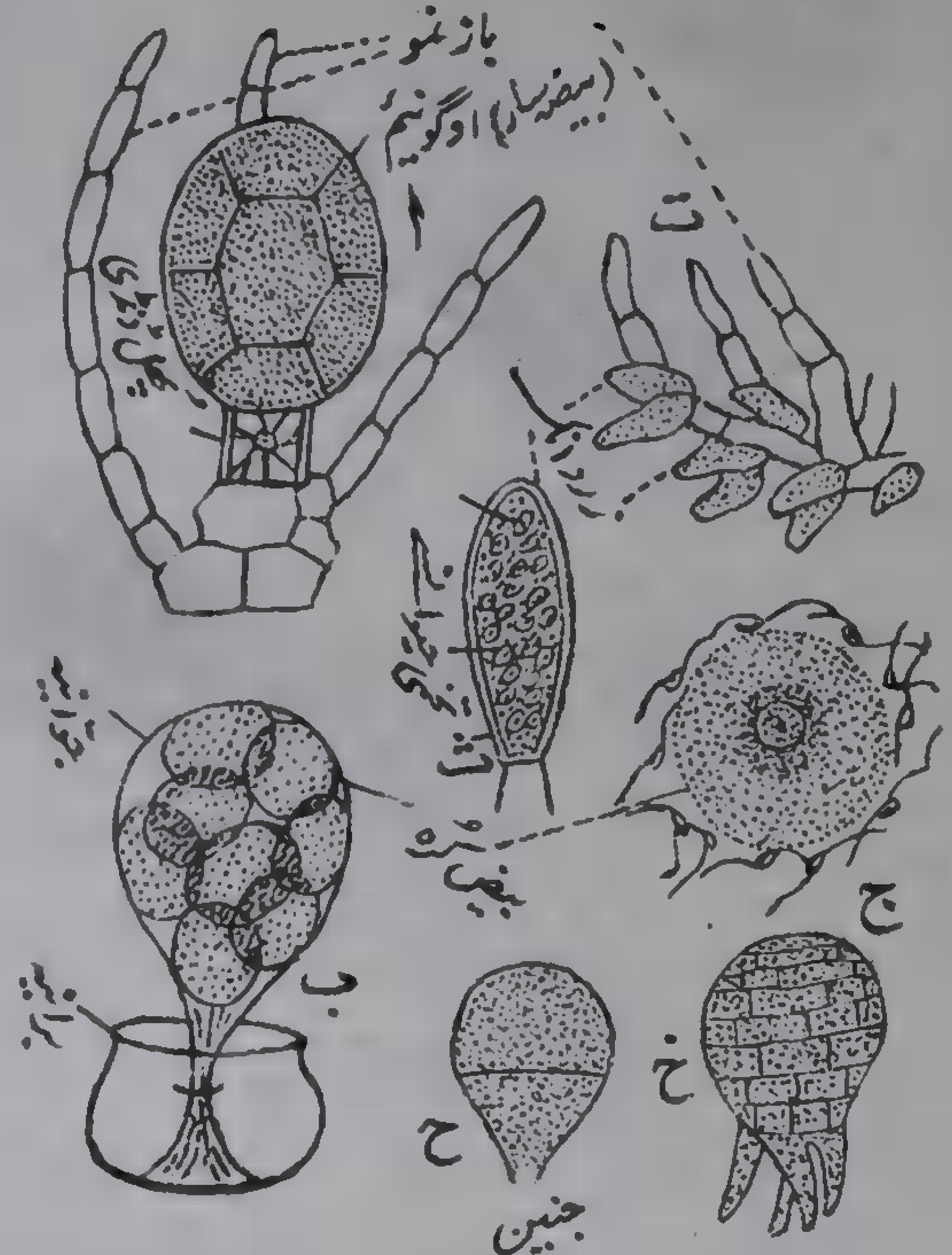
عرضی دیواریں چھلنی دار تختیوں (sieve-plates) کی طرح مثقوب (چھدی ہوئی) ہوتی ہیں، اور لیامی نیریا (*Laminaria*) میں (جو ایک بڑا الگا ہے اور فیوکس سے مماثل ہے) نمایاں چھلنی دار نلیاں پیدا ہو جاتی ہیں۔
غصنہ کے پرانے حصّوں میں اسی طرح کی ایک ساخت ہوتی ہے، لیکن اُس کی بیرونی محدّد تہ غائب ہو جاتی ہے، اور قشری کبھی بافت (دسخمیہ) منقسمی فعلیت کے ذریعے اُس کی دبازت میں ثانوی زیادتی پیدا کر دیتی ہے۔ یہ ڈنڈی کے خطہ میں دیکھا جا سکتا ہے۔ لبّی خطّہ کے نسیجوں کی تعداد میں بھی زیادتی ہو جاتی ہے۔
غصنہ کے ہر نقطۂ نمو پر چار یا پانچ ابتدائی خلیوں (initial cells) کا ایک گروہ ہوتا ہے، جن میں سے ہر خلیہ ایک چار جانبی سر کٹے ہوئے ہرم (truncated pyramid) (بے نوک ہرم) کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ ان خلیوں کے اساسوں کے قطعے لبّی نسیجے بناتے ہیں اور جانبین کے قطعے بالخصوص قشرہ تیار کرتے ہیں۔ ہر تفرّع کے مقام پر راسی خلیے علٰحدہ ہو کر دو مماثل گروہ بنا دیتے ہیں (حقیقی دو فرعیت[ے])۔

ف ۳۵۔ تولید

فیوکس میں غیر تناسلی پیدائش کا کوئی خاص طریقہ نہیں ہے، لیکن بعض اوقات اتفاقی شاخیں، جو غصنہ کے اساس پر قشری مُقسم کی فعلیت سے پھوٹتی ہیں، علٰحدہ ہو کر نئے پودے بنا سکتی ہیں۔ **تناسلی پیدائش** بکثرت ہوتی ہے۔ پودا بذری پودے کی نسل سے تعلق رکھتا ہے، اور اُس کے خلیّوں میں لونی اجسام کی دُگنی تعداد ہوتی ہے تناسلی خلیوں کی تکوین کے دوران میں لونی اجسام کی تعداد میں تخفیف واقع ہو جاتی ہے اور یہ خلیّے اس لیے زواجی پودے سے متعلق ہوتے ہیں۔

ے۔ بعض ماہرین کی رائے ہے کہ ابتدائی خلیّوں کا گروہ صرف ایک ہی راسی خلیہ کی تقسیم سے حاصل ہوتا ہے۔

بذری پودے کی نسل بار آور شدہ بیضہ سے پھر شروع ہوتی ہے۔ اسپیرو گیئرا کے برعکس اس کا زواجی پودا بہت تخفیف یافتہ ہوتا ہے۔ تناسلی اعضا، حملیوں (conceptacles) میں واقع ہوتے ہیں جن کا اوپر تذکرہ کیا گیا ہے۔ ہر حملیہ (شکل ۳۰۹) غصنہ کی سطح پر ایک باریک سوراخ سے کھلتا ہے جسے **دہنک** (ostiole) کہتے ہیں۔ حملیہ میں استر کرنے والے خلیوں سے کئی کثیر خلوی **بال** نمودار



شکل ۳۱۰۔ فیوکس وسیکیولوسس

ا۔ ث، تناسلی اعضا۔ ج، باروری۔ ح خ، جنین۔

ہوتے ہیں۔ ان میں کے بہتیروں سے **بازونمو** (paraphyses) بنتے ہیں، دوسرے بالوں پر تناسلی اعضا ہوتے ہیں۔

حملیہ کے نمو میں غصنہ کے ایک یا کئی سطحی خلیے بڑھنا موقوف کر کے فسادِ تعضیہ[ہ] کے باعث پارہ پارہ ہو جاتے ہیں۔ گرد و پیش کی بافت

ہ disorganisation

تیزی کے ساتھ بڑھتی ہے، اور جلد ایک صراحی نما جوف کو گھیر لیتی ہے۔

۳۶ - تناسلی اعضا، (شکل ۳۰۹، ۳۱۰) زرد انک اور اوگونیا ہیں۔ زرد انک گچھوں میں لگے ہوتے ہیں، اور زیادہ شاخ دار بالوں کی باریک شاخیں ہیں۔ ہر زرد انک صرف ایک ہی خلیہ سے نمو یاب ہوتا ہے۔ کامل نشو و نما یافتہ زرد انک ایک چھوٹا، بیضوی، نارنجی رنگ کا تاچہ ہوتا ہے جس کی دیوار دو باریک جھلیوں پر مشتمل ہوتی ہے، جن کو جوانیہ (intine) اور برانیہ (extine) کہتے ہیں۔ مافیہ کی تقسیم ہو کر کثیر التعداد چھوٹے تخمی خلیے (spermatocytes) بنتے ہیں جن سے دو ہُدبی تخمی حیوانسے (spermatozoids) نمو یاب ہوتے ہیں۔ رُوئیں (اہداب) بازوؤں پر نمو یاب ہوتے ہیں، اور ہر تخمی حیوانسا میں ایک نارنجی رنگ کا لون بردار (chromatophore) ہوتا ہے۔

اوگونیئم نسبتہً بہت بڑا، اور گہرے رنگ کا ہوتا ہے۔ یہ بھی صرف ایک ہی خلیہ سے نمو یاب ہوتا ہے؛ اور ایک چھوٹی یک خلوی ڈنڈی (pedicel) پر واقع ہوتا ہے جو ایک مخفف بال کی قائم مقام ہے۔ اس کی دیوار بھی جوانیہ اور برانیہ پر مشتمل ہوتی ہے، اور اس کے مافیہ منقسم ہو کر آٹھ بیض کُرے (oospheres) بناتے ہیں۔

پودے عموماً جدا صنفی (diœcious) ہوتے ہیں مثلاً فیوکس وسیکیولوسس جو اپنے پھکنوں کی وجہ سے ممیز ہوتا ہے، اور فیوکس سریٹس جو اپنے منشاری (آرہ دار) حاشیہ کی وجہ سے شناخت کیا جاتا ہے۔ لیکن فیوکس پلیٹی کارپس (اشکال ۳۰۸، ۳۰۹) کے تناسلی اعضا ایک ہی پودے پر اور ایک ہی حملیہ (conceptacle) میں واقع ہوتے ہیں۔

۳۷ - باروری (شکل ۳۱۰ ج) جب تخمی حیوانسے اور بیض کُرے پختہ ہو جاتے ہیں تو زرد انک اور اوگونیا (بیضہ سار) علیحدہ ہو جاتے ہیں۔ برانیہ پھٹ جاتی ہے (ب)، اور مافیہ جو جوانیہ میں ملفوف

ے کہفہ ۔ ے بیضہ سار		۵۷ تخم

ہوتے ہیں دہنک (ostiole) کی طرف بڑھتے ہیں۔ ایسا عموماً اُس وقت ہوتا ہے جب کہ پودے جذر کے زمانے میں کھلے ہوئے ہوتے ہیں۔ حملیہ کے بال ایک صمغی مادہ کا افراز کرتے ہیں۔ یہ دہنک (ostiole) سے باہر نکلتا ہے اور اس کے ساتھ تخمی حیوانیے اور بیض کروں کے تاپچے (تھیلیاں) بھی باہر نکل آتے ہیں۔ جب مد کے ساتھ پانی پھر چڑھتا ہے تو جوانیہ پھٹ جاتی ہے، اور تخمی حیوانیے اور بیض کرے سے پانی میں آزاد ہو جاتے ہیں۔ تخمی حیوانیے ہر ایک بیض کرہ کے گرد جمع ہو جاتے ہیں جو اس وجہ سے چکر کھانے لگتا ہے۔ بالآخر ایک تخمی حیوانیہ اندر داخل ہو جاتا ہے اور اُس کا مرکزہ بیض کرہ کے مرکزہ سے مل جاتا ہے۔ اس ملاپ سے جو بوغہ (zygote) پیدا ہوتا ہے اُسے **بیض بذرہ** (oospore) کہتے ہیں۔

ف ۳۸۔ بیض بذرہ کی تنبیت (اُبج) (شکل نمبر ۳۱۰ ح، خ)

تنبیت کسی سکونی درجہ کے بغیر واقع ہوتی ہے۔ بیض بذرہ ناشپاتی نما بن جاتا ہے، اور ایک دیوار کے ذریعہ سے ایک نوکدار اساسی خلیہ اور ایک گول راسی خلیہ میں منقسم ہو جاتا ہے۔ اساسی خلیہ سے متعدد بیخ نما (rhizoids) نکلتے ہیں جو نوخیز پودے کو جما دیتے ہیں اور آپس میں گتھ کر بیخی قرص (root-disc) بنا دیتے ہیں۔ بالائی خلیہ مزید تقسیم سے بتدریج عصنہ بن جاتا ہے۔ یہاں تبادلۂ نسل نہیں ہوتا۔

ف ۳۹۔ تفرقِ صنف ـــــ اسفیرلا

اسفیرلا (*Sphærella*) کی سوانح حیات کے سلسلہ میں ہم زواجوں کی غالب ابتداء اور صنفیت کے ارتقا سے واقف ہو چکے ہیں لیکن اسفیرلا کے زواجے یکساں ہوتے ہیں، اور مزید براں اُس میں صنفیت مکمل طور پر قائم نہیں ہوتی۔ اکٹوکارپس (*Ectocarpus*) میں بھی جو ایک بھورا

الگا ہے، زواجے یکساں ہوتے ہیں اور صنفیت ناکمل ہوتی ہے، لیکن بعض زواجے نسبتۃً کم پھرتیلے ہوتے ہیں اور دوسرے زواجوں سے پہلے سکون اختیار کر لیتے ہیں۔ اکٹوکارپس کی بعض انواع میں اور کٹلیریا (Cutleria) میں (جو ایک دوسرا بھورا الگا ہے) زواجے دو مختلف جسامتوں کے ہوتے ہیں۔ ان میں سے بڑے زواجے کم پھرتیلے ہوتے ہیں اور وہ چھوٹے زواجوں کی نسبت (جو اُن سے زیادہ پھرتیلے ہوتے ہیں اور اُن کے ساتھ ممتزج ہو جاتے ہیں) جلد تر سکون اختیار کر لیتے ہیں۔

یہاں ہمارے سامنے الجی کے مختلف نمونوں کے سلسلے ہیں جن سے ہم صنفی تفریق کی اغلب ارتقاء کا پتہ چلا سکتے ہیں۔ اس میں شک نہیں کہ یہ ارتقاء مختلف طرز پر ہوا ہے۔ بڑے زواجے مادہ ہیں۔ اُن کی بڑی جسامت اور زیادہ مجہول خاصیت کی وجہ غالباً غذائی مادے کی وافر ذخیرہ ہے، جس سے جنینی پودے کی غذا کے لیے بہتر انتظام میسر ہو جاتا ہے۔ فیوکس میں دوسرا درجہ پایا جاتا ہے۔ اُس کے زواجوں میں پوری تفریق ہو گئی ہے، اور بیضہ میں اہداب نہیں ہوتے۔ لیکن دونوں زواجے پانی میں آزاد کر دئے جاتے ہیں۔ فیوکیسی کی سوانح حیات میں یہ ایک نمایاں بات ہے۔ اس کے بعد کا ارتقائی درجہ وہ ہے جس میں مادہ زواجہ مادہ عضو ہی میں روک لیا جاتا ہے۔

ف ۴۔ الجی کا اعلیٰ پودوں سے تعلق

تعلق ـــــ الجی ایک دلچسپ گروہ ہے، جس سے اہم مسائل کی توضیح و تشریح کے لیے بہت سے حقائق دستیاب ہوتے ہیں۔ اُن میں ارتقاء کے متعدد منفرج (مختلف) اصول

پائے جاتے ہیں۔ ان میں سے بیشتر اصولِ ارتقاء میں ہم زواجی پیدائش تدریجی برزخیت کے ذریعہ دگر زواجی پیدائش میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اس میں کوئی شک نہیں ہو سکتا کہ برائیو فٹا اور ٹیریڈوفٹا کے ابتدائی آباؤ اجداد کا ارتقاء ابتدائی قسموں کی الجی سے ہوا؛ لیکن یہاں ایک بہت بڑا فصل واقع ہوتا ہے جس کی رخنہ بندی مشکل ہے۔

بائیسواں باب

فُطرات اور جراثیم

(FUNGI AND BACTERIA)

ف۱ - تھیالوفیٹا کی ذیلی تقسیم میں فُطرات (Fungi) دوسری اہم جماعت بناتے ہیں۔ کلوروفل کی عدم موجودگی کی وجہ سے یہ الجی سے بآسانی تمیز کیے جاتے ہیں۔ اِن میں لون بردار (chromatophores) اور نشاستہ بھی بالکل نہیں ہوتا۔ لیکن ان دونوں جماعتوں کو علیحدہ کرنے کے لیے صرف یہی کافی وجہ نہیں ہو سکتی۔ اگر بنائے تفریق صرف اسی قدر ہوتی تو ہم اُن چند زہراوی پودوں کو جن میں کلوروفل نہیں ہوتی، باقی ماندہ پودوں سے مساوی وجوہ کی بنا پر علیحدہ کر سکتے۔ لیکن فُطرات (فنجی) بحیثیتِ مجموعی اپنی ساخت، اپنے نمو، اور اپنی سوانحِ حیات کے مخصوص خصائص کی وجہ سے مزید امتیاز رکھتے ہیں۔

ف۲ - فُطرجال (mycelium) — فُطرات (فنجی) کی تمثیلی نبتی ساخت ایک رشتکی اور کئی شاخوں دار اغصنہ ہے جسے فُطرجال کہتے ہیں۔ اُن رشتکوں یا تاگوں کو جن سے

یہ حبال بنا ہوا ہوتا ہے، نسیجات کہتے ہیں۔ بعض اوقات خصوصاً اُن حصّوں میں جن پر تناسلی اعضاء ہوتے ہیں، بہت زیادہ جسیم ساختیں پائی جاتی ہیں۔ اُن کا امتحان کرنے پر معلوم ہوتا ہے کہ یہ نسیجوں (hyphæ) پر مشتمل ہیں جو باہم بُنے ہوئے ہو کر ایک **کاذب بافت** (false tissue) بنا دیتے ہیں یعنے ایسی بافت جو ابتداء سے باہم جُڑے ہوئے خلیوں کی تقسیم (حقیقی بافت) سے نہ بنی ہو بلکہ علحدہ علحدہ نسیجوں کے باہم بُن جانے سے اُبن گئی ہو۔ کبھی کبھی، نہایت انحطاط یافتہ اقسام، مثلاً لہن (الیسٹ = yeast) میں پودا علحدہ علحدہ خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

فُطر جال (یا اُس کے نسیجے فاصل دار یا بلا فاصل ہوتے ہیں۔ اکثر و بیشتر حالات میں وہ مشترک خلوی (cœnocytic) ہوتا ہے؛ بلکہ جہاں وہ فاصل دار ہوتا ہے وہاں بھی اُس کے مختلف قطعوں میں عموماً کئی مرکزے ہوتے ہیں، لہذا وہ مشترک خلوی (cœnocytic) خلیے ہوتے ہیں بیشتر فطرات (فنجی) کی خلوی دیواروں میں سیلیلوز نہیں ہوتا بلکہ وہ کیٹیٹن (chitin) سے بنتی ہیں۔ یہ ایک مادّہ ہے جس سے کیڑوں اور قشریوں (crustaceans) کے محافظی غلاف بنتے ہیں۔

۳۔ تغذیہ ــــ فُطرات (فنجی) کی غذا معمولی سبز پودوں کی غذا سے بالکل مختلف ہوتی ہے۔ کلوروفل نہ ہونے کی وجہ سے وہ ہوائی کُرہ کی کاربن ڈائی آکسائیڈ استعمال نہیں کر سکتے۔ وہ اپنا کاربن آمیز غذائی مادّہ پیچیدہ نامیاتی مرکبات سے اخذ کرتے ہیں، جسے وہ بیرونی ذرائع سے حاصل کرتے ہیں۔ یہی ایک بڑی حد تک نیٹروجن کے انجذاب کے متعلق بھی ہوتا ہے۔ لیکن فُطرات (فنجی) نائیٹروجن کے نسبتہً سادہ مرکبات کا تمثل کر سکتے ہیں، اگرچہ وہ اُمونیئم کے مرکبات، مثلاً نائیٹریٹس کی نسبت امونیم ٹارٹریٹ، کو زیادہ پسند کرتے ہیں۔ اُن کی غذا مجموعی طور پر جانوروں کی غذا سے کم پیچیدہ ہوتی ہے۔

ف۴۔ طرزِ زندگی ——— فُطرات (فنجی) یا تو طفیلیوں کی طرح یا گند پودوں کی طرح زندگی بسر کر سکتے ہیں۔ بعض فُطر ایک ہی طرزِ زندگی تک محدود نہیں رہتے، بلکہ حالات کے لحاظ سے طفیلیوں کی طرح یا گند پودوں کی طرح بسر کر سکتے ہیں۔ طفیلی فُطر کے نسیجے (hyphæ) میزبان کے زندہ خلیوں میں داخل ہو سکتے ہیں یا صرف اِن خلیوں کے درمیان تشعّب سے شاخوں کا جال بنا دیتے ہیں۔ اندر داخل ہونے اور خلوی دیواروں کو توڑ دینے کی وہ قوت جو اکثر ایسے نسیجوں میں ہوتی ہے، عموماً ایک فرمنٹ (خمیر) کے افراز کی وجہ سے ہوتی ہے، جو سیلیلوز پر عمل (اثر) کرتا ہے۔ گند پودے کے نسیجے سڑے ہوئے نامیاتی مادہ میں تشعّب کرتے ہیں یا نامیاتی محلولات میں ڈوبے ہوئے اُگتے اور بڑھتے ہیں۔ پورا فُطر جال (mycelium) جاذب ہو سکتا ہے، لیکن بعض طفیلیوں میں، جن کے نسیجے میزبان کے خلیوں کے درمیان متشعّب ہوتے ہیں، مخصوص جاذب اعضاء (مِمَصّ *haustoria*) پیدا ہو جاتے ہیں جو خلوی دیواروں کو چھید کر خلیوں میں داخل ہو جاتے ہیں۔

ف۵۔ پیدائش اور سوانح حیات ——— اس میں شک نہیں کہ ابتدائً فُطرات (فنجی) الجی کی قسم کے پودوں سے اخذ ہوئے ہیں، یعنے یہ کہ ان کے آباؤ اجداد درحقیقت محض سادہ الجی تھے اور ان الجی نے اپنی آزادانہ زندگی کو چھوڑ کر ایک تابع طرزِ زندگی کو اختیار کر لیا، جس میں اُن کی کلوروفل (سبزی) بھی غائب ہو گئی۔ اس رائے کی تائید ہمیں یوں حاصل ہوتی ہے کہ فطُرات (فنجی) کی ادنیٰ قسموں (فائیکو مائیسیٹیز) میں، جن سے میوکر (*Mucor*) اور پتھیئم (*Pythium*) متعلق ہیں، چند سبز الجی جیسے واؤچیریا سے قریبی مشابہت پائی جاتی ہے۔ اُن کے پیدائشی اعضاء ایک دوسرے سے بہت مشابہ

ہوتے ہیں، اور اکثر اُن کی عام ساخت میں بھی قریبی مشابہت پائی جاتی ہے۔ فُطرات (فنجی) کے دوسرے گروہ، ایسکومائسیٹیز[1] اور بیسی ڈیومائسیٹیز[2] (جو یومائسیٹیز[3] یا مائکومائسیٹیز نام کی جماعت بناتے ہیں) الجی سے بہت اختلاف رکھتے ہیں، اور اُن کے خصایص بھی نہایت مخصوص ہوتے ہیں۔ لیکن ایسکومائسیٹیز سرخ الجی (Red Algæ) سے بعض امور میں نمایاں مشابہت رکھتے ہیں، اور غالباً وہ ایک ہی آباواجداد کی نسل سے ماخوذ ہیں۔

بعض ایسکومائسیٹیز میں وظیفی تناسلی اعضاء کا ہونا اب ثابت ہوچکا ہے، لیکن بیشتر ایسکومائی سیٹیز اور بیسیڈیومائی سیٹیز کے تناسلی زائدوں میں نمایاں تخفیف واقع ہوگئی ہے۔ یہ فنجی میں اُس انحطاط پذیری کی دوسری علامت ہے جو اُن کے ادنیٰ تعضیہ سے بھی ظاہر ہے؛ یہ انحطاط پذیری اُن کے طرزِ زندگی سے منسوب کی جاسکتی ہے۔

ہم دیکھتے ہیں کہ فطرات (فنجی) میں ہوائی حالات کا تدریجی توافق واقع ہوا ہے، جو اُن کے اعلیٰ گروہوں میں بہت مکمل ہوگیا ہے۔ اس کی شہادت اس واقعہ سے ملتی ہے کہ اُن کے اُس گروہ میں بھی، جو الجی سے قریب ترین درجہ میں ہے، زواجِ مُہدبی نہیں ہوتے (بجز ایک چھوٹے خاندان کے)؛ اور اس سے کہ اُن کے دوسرے گروہوں میں "بذرے" یا "تخمک" (gonidia) ہوا کے ذریعہ نقل و حرکت کے لیے اعلیٰ درجہ کا توافق رکھتے ہیں۔ جب یہ تخمک نسیجہ کے سرے سے ایک کلیا ؤ جیسے طریقہ (زائدہ) کے ذریعہ منقطع ہوجاتے ہیں تو اُن کو خاکچہ (conidia) کہتے ہیں۔

مندرجۂ بالا نکات میں سے بیشتر کی تشریح و تمثیل اُن نمونوں (اقسام) سے ظاہر ہوگی جن کی ساخت اور سرگزشتِ حیات اب ہم بیان کرینگے۔

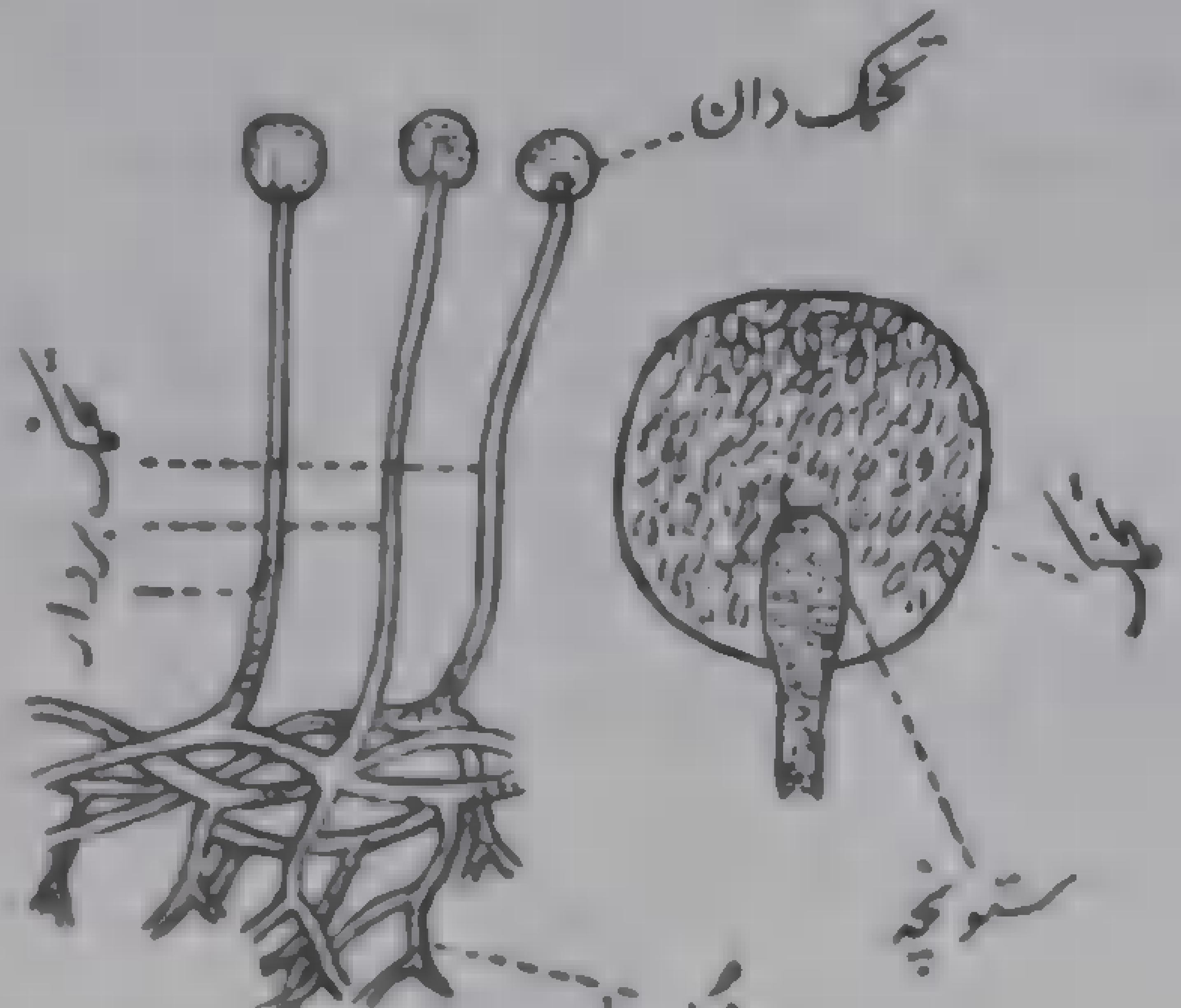
میوکر
(Mucor)

ف ۶۔ ساخت اور طرزِ زندگی۔۔۔ میوکر اُن فطرات (فنجی) میں

[1] Ascomycetes [2] Basidiomycetes [3] Eumycetes

سب سے زیادہ عام پودا ہے جو "مولڈس" (moulds) کہلاتے ہیں۔ طرزِ زندگی کے لحاظ سے وہ ایک گندپودا (saprophyte) ہے، اور وہ کئی مختلف الاقسام نامیاتی مادّوں پر اُگتا ہے۔ اگر تازہ لید (horse-dung) یا پانی میں بھگوئی ہوئی روٹی کو ڈھانک کر چار یا پانچ روز تک معتدل تپش پر رکھ دیں تو میوکر اُس پر بآسانی اُگایا جاسکتا ہے۔ وہ چھوٹی چھوٹی سفید چکتیوں کی شکل میں نمودار ہوجاتا ہے اور یہ بتدریج پھیل کر باہم مل جاتی ہیں۔ سب سے عام انواع میوکر میوسیڈو (M. mucedo) اور میوکر اسٹولانیفر (M. stolonifer) ہیں۔

اِن کا فُطرجال (mycelium) بکثرت شاخدار ہوتا ہے (شکل ۳۱۱)۔ یہ اُس نامیاتی مادہ میں جس پر کہ یہ فطر (فنگس) اُگ رہی ہے شاخیں پیدا کرکے اُس سے غذا جذب کرتا ہے۔ یہ شاخیں یا نسیجے (hyphæ) جیسے جیسے کہ طبقۂ زیرین میں گھستے جاتے ہیں، زیادہ باریک ہوتے جاتے ہیں۔ اِس فطرجال کی ساخت کو واضح طور پر دیکھنے کے لیے آسان طریقہ یہ ہے کہ اِس کے ایک حصہ کو ایک شریحہ‌ے (slide) پر رکھ کر پانی میں خوب کھرُچ کر پھیلا دیں اور پھر خردبین کے نیچے رکھ کر اُس کا امتحان کریں۔



شکل ۳۱۱ میوکر

ا۔ فُطرجال کا ایک حصہ جس پر تخمک بردار ہیں۔ ب، صرف ایک تخمک دان۔

ے تختی

باریک دانہ دار نخزمایہ میں چھوٹے خالیے اور تیل کے گلوبچے ہوتے ہیں۔ تجہیز کے خاص طریقے کام میں لائے جائیں تو متعدد چھوٹے مرکزوں کی موجودگی دکھائی جاسکتی ہے۔ فاعلی طور پر بڑھتے ہوئے فُطر جال میں فاصلات نہیں ہوتے اگرچہ یہ پرانے فُطر جالوں میں بعض اوقات پائے جاتے ہیں۔ لہذا فُطر جال محدود خلیوں پر مشتمل نہیں ہوتا بلکہ ایک مشترک خلیہ ہے۔

ف۔ غیر تناسلی پیدائش (شکل ۲۱۱)۔۔۔ یہ چھوٹے بیضوی تخمک کے ذریعہ سے عمل میں آتی ہے۔ اگر میوکر کی بالیدگی کا مشاہدہ کیا جائے تو اُس کے فُطر جال کی سطح سے کسی قدر موٹی ہوائی شاخیں نکلتی ہوئی پائی جائینگی۔ ہر شاخ کی نوک پر ایک کروی تھیلی ہوتی ہے جو تخمک دان (gonidangium) ہے (صفحہ ۷۶۷)۔ یہ تخمک دان بعض ہوائی شاخ کے بالائی سرے کے پھول جانے سے بنتا ہے، اور حصۂ زیرین یعنے **تخمک بردار** (gonidiophore) سے ایک نمایاں فاصل کے ذریعہ منقطع ہوتا ہے، جو بعد میں، مزید نمو کے دَوران میں تخمک دان کے اندر بڑھ کر ایک ساخت بنادیتا ہے جس کا نام **ستونچہ** (columella) ہے۔ تخمک دان پختہ ہونے پر سیاہ ہو جاتا ہے۔ اُس کی دیوار کیلسیمٔ اکزیلیٹ (calcium oxalate) کے سنبلکوں (spicules) سے بھری ہوئی رہتی ہے۔

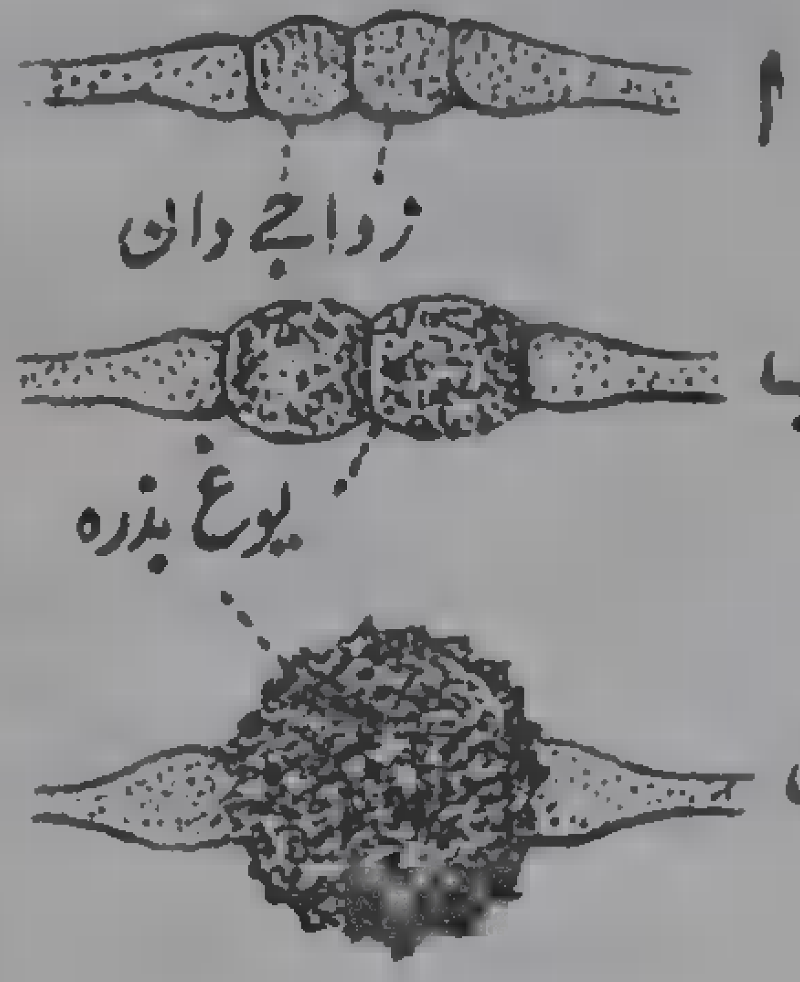
تخمک دان کے اندر نخزمائیی مافیہ کی تقسیم سے تخمک (gonidia) بنتے ہیں، یہ کثیر مرکزہ ہوتے ہیں۔ نخزمائیی مافیہ اُس حصّہ سے جو اُن کی تکوین میں صَرف نہیں ہوتا، ایک صمغی مادّہ پیدا کردیتا ہے جو بعد میں پانی جذب کرکے تخمک دان کی شگفتگی کا باعث ہوتا ہے۔ ہر تخمک آزاد ہوکر ایک نابت نلی (germ-tube) نکالتا ہے اور ایک نیا فُطر جال بنتا ہے۔

تخمک دان اور تخمک علی الترتیب بذرے دان (sporangia) اور بذرے (spores) (یا دروں بذرے endospores) بھی کہلاتے ہیں (دیکھو صفحہ ۷۴۵)۔ یہاں تخموں کو خاکچوں کے

نام سے نہیں یاد کیا گیا ہے، کیونکہ وہ نسیجہ کے اِنقراض (abstriction) سے نہیں بنتے (دیکھو صفحہ ۷۸۵)۔

ف تناسلی پیدائش (شکل ۳۱۲)۔ میوکر بیں

اعضائے تناسل دوسری مماثل اقسام کی بہ نسبت کم تیار ہوتے ہیں۔ اُن کا نمو بیرونی حالات پر منحصر معلوم ہوتا ہے۔ پیدائش کا تناسلی طریقہ ہم زواجی ہے، اور وہ غیر متفرق اور غیر متحرک زواجوں کے سنجوگ پر مشتمل ہوتا ہے (مقابلہ کرو اسپائروگیرا سے) جس سے یوغ بذرہ تیار ہو جاتا ہے۔



شکل ۳۱۲۔ میوکر بیں سنجوگ کا طریقہ۔

اس عمل میں فطرجال کی دو شاخیں، یعنے **زواجہ بردار** (gametophores)، ایک دوسرے کے نزدیک آجاتے ہیں، اُن کے منتہائی حصّے فاصلات کے بننے سے منقطع ہو کر زواجہ دان (gametangia) بنا دیتے ہیں، جن کے غیر متفرق تحز مائیی مافیہ **زواجے** (gametes) ہیں۔ یہ کثیر مرکزہ ہوتے ہیں اور اس لیے **مشترک زواجے** (*cœnogametes*) کہلاتے ہیں۔

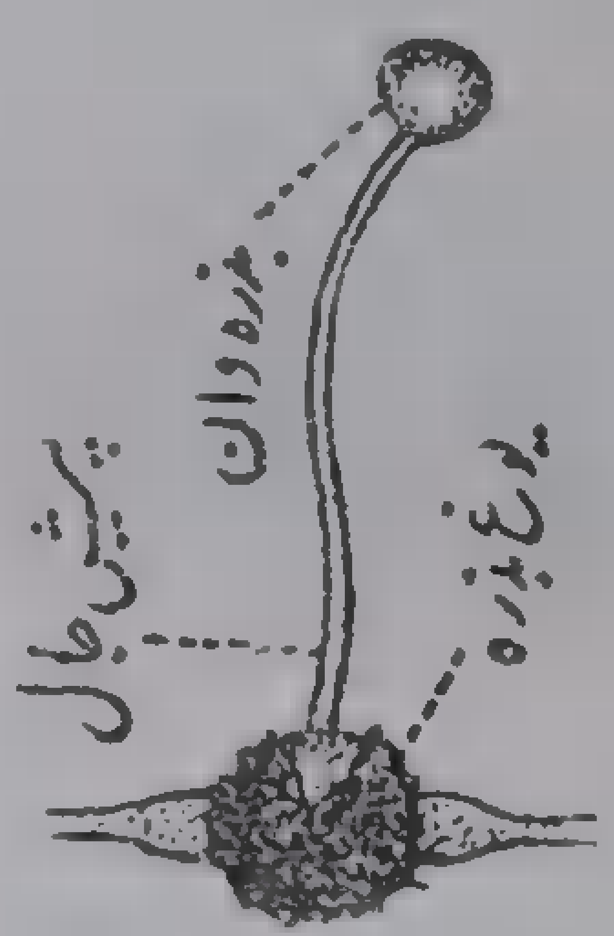
زواجہ دان آپس میں ملتے ہیں، اور نقطۂ تماس پر دیواروں کے تدریجی انجذاب کی وجہ سے دونوں زواجے نزدیک آکر باہم مل کر ایک ہو جاتے ہیں۔ اس طرح جو ساخت بنتی ہے وہ نوخیز **یوغ بذرہ** (zygospore) ہے۔ یہ کامل نمو پاکر سیاہ ہو جاتا ہے، اور اُس کی دیوار دو پرتوں پر مشتمل ہوتی ہے، ایک کھُردری بشرہ دار (cuticularised) بروں بذری پرت (exosporium) اور ایک نازک دروں بذری پرت (endosporium)۔

میوکس کی بعض انواع کے فطرجالوں میں دو نسلوں (*strains*)

یا قوموں (races) کی عضویاتی تفریق پائی جاتی ہے اور سنجوگ صرف ایسے دو زواجوں کے درمیان واقع ہوتا ہے جو مخالف نسلوں کے دو فطرجالوں سے ماخوذ ہوں۔ ان انواع کو دگر غصنہ (heterothallic) کہتے ہیں۔ دوسری انواع میں جو ہم غصنہ (homothallic) ہیں، فطرجال میں دونوں اقسام کے زواجے پیدا ہوتے ہیں چنانچہ ایک ہی فطرجال سے یوغ بذرے حاصل ہو سکتے ہیں۔ کبھی کبھی میثی کر کے دونوں زواجوں کی جسامت میں خفیف سا فرق نظر آتا ہے، جس سے شکلیاتی صنفی تفریق کا کچھ پتہ چلتا ہے

۹۔ یوغ بذرہ کی تنبیت (شکل ۳۱۳) —

کچھ سکون کے بعد یوغ بذرہ اُگتا ہے۔ برون بذری پرت پھٹ جاتی ہے اور درون بذری پرت بڑھ کر ایک سادہ یا کسی قدر شاخدار نلی بناتی ہے جس کو **پیش جال** (promycelium) کہتے ہیں۔ اس کے راس پر ایک گول بذرہ دان ہوتا ہے جو ہر لحاظ سے متذکرۂ بالا تخمک دان سے مشابہ ہوتا ہے۔ اس میں بنا ہوا ہر بذرہ اُگ کر ایک طبعی فطرجال پیدا کر دیتا ہے۔



شکل ۳۱۳۔ میوکر کے یوغ بذرہ کی تنبیت

بعض ماہرین نباتیات پیش جال کو ایک ابتدائی (ناکمل) بذری پود تصور کرتے ہیں۔ دیگر ماہرین اس کو محض ایک تخفیف شدہ یا ابتدائی (ناکمل) فطرجال تصور کرتے ہیں اور یہ نہیں مانتے کہ یہاں جو تبادلہ پایا جاتا ہے وہ اعلیٰ نمونوں کے تبادلہ سے کسی طرح قابل مقابلہ ہے۔

زواجے بغیر سنجوگ کے پیدا ہو سکتے ہیں۔ یا تو ملاپ (امتزاج) ہوتا ہی نہیں یا زواجے فرداً فرداً پیدا ہوتے ہیں۔ ان سے دبیز دیوار والے

خلیے پیدا ہوتے ہیں جو **یوغ بذروں** (zygospores) کی طرح اُگتے ہیں اور **بے یوغ بذرے** (azygospore) کہلاتے ہیں (دیکھو صفحہ ۶۹۰)۔

ف۱۰۔ اختماری حالت ——— اگر میوکر کا فطر جال کسی غذائی محلول میں ڈبو دیا جائے تو ممکن ہے کہ وہ فاصلات کے بننے سے ٹوٹ جائے، اور اُس کے ٹوٹنے سے خلیوں کی زنجیریں بن جائیں۔ بعض اوقات یہ خلیے دبیز دیوار والے ہوتے ہیں، اور محض سکونی خلیے [قبادار بذرے (chlamydospores) یا قبادار تخمک (chlamydogonidia)] ہوتے ہیں، جو طبعی حالات میں نئے فطر جال پیدا کرتے ہیں۔ لیکن اکثر اوقات وہ باریک دیوار والے بیضک خلیے (oidium cells) ہوتے ہیں۔ اس حالت میں وہ ایک دوسرے سے علیحدہ ہو جاتے ہیں، اور لہنی خلیوں (yeast cells) کی طرح نہ صرف کلیا سکتے یا پھوٹ کر نکل سکتے ہیں، بلکہ شکر بلے سیال میں الکحلی تخمیر پیدا کر دینے کی قابلیت بھی رکھتے ہیں۔ اِسے میوکر کی "اختماری حالت" کہتے ہیں۔

ف۱۱۔ میوکر کا تعلق فیکومائی سیٹس (Phycomycetes) کے اُس گروہ سے ہے جو زائیگومائی سیٹس (Zygomycetes) کہلاتا ہے جس میں ہم زواجی تناسلی پیدائش ہوتی ہے۔

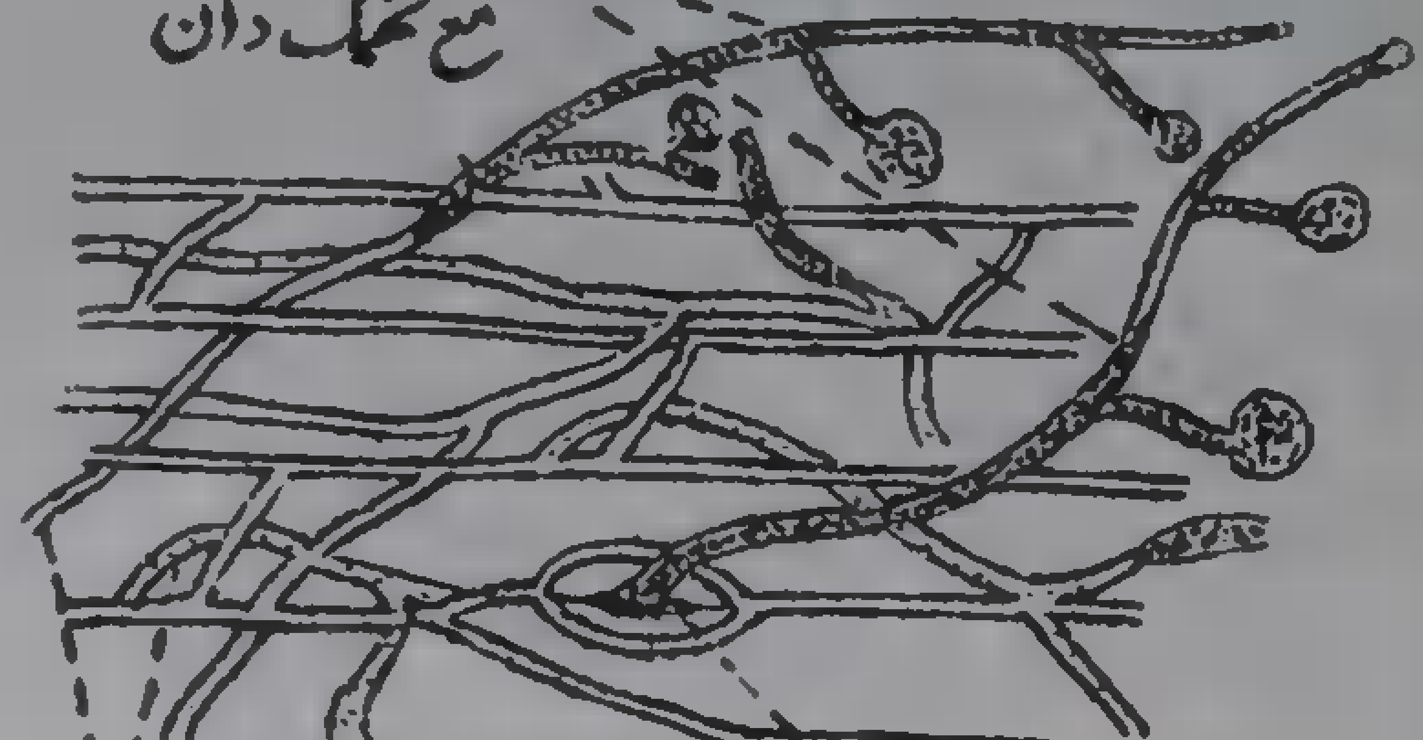
پائتھیم

(Pythium)

ف۱۲۔ ساخت اور طرزِ زندگی ——— اگر کثیر التعداد کریس[۵] کے بیجے (لیپی ڈیئم سٹائیوم *Lepidium sativum*) ایک جگہ نہایت

[۵] cress

نم حالات میں اگائے جائیں تو وہ "مرضی[۵]" ہو جاتے ہیں۔ وہ خمیدہ ہو کر گر پڑتے ہیں، زرد پڑ جاتے ہیں، پھر بھورے ہو جاتے ہیں اور بالآخر سڑنا شروع ہوتے ہیں۔



شکل ۳۱۴ - پائیتھیئم
ایک پودے کا برادہ ہے جس کو فنگس یا پھپھوندی لگ گئی ہے۔

یہ مرض چند نقطوں پر شروع ہو کر دائروں کی شکل میں پھیلتا ہے۔ اس کو بجوؤں کا "پھپس جانا" (damping off) کہتے ہیں، اور یہ ایک فنگس کے حملہ کی وجہ سے ہوتا ہے جسے پائیتھیئم ڈی باریانم (Pythium de Baryanum) کہتے ہیں، جو پائیتھیئم کی ایک سب سے عام نوع ہے۔

یہ فنگس یا فطر بجوے کی تہ پر حملہ آور ہو کر اُس کی بافتوں کو کھانا شروع کرتی ہے، اور اوپر کی طرف تنہ میں اور نیچے کی طرف جڑوں میں گھس جاتی ہے۔ اس بیماری کی روک تھام اوائل ہی میں روشنی اور ہوا بکثرت دینے سے ہو سکتی ہے، کیونکہ پائیتھیئم صرف ترحالات ہی میں زندہ رہ سکتا ہے۔ اگر ترحالات قائم رکھے جائیں تو فطر کے نسیجے ایک بجوے سے دوسرے بجوے تک پھیل جاتے ہیں، حتیٰ کہ اُن کا یہ حشر ہوتا ہے کہ ایک سیاہ سڑتا ہوا حصہ باقی رہ جاتا ہے جو فطر جالوں کے گھنے اور سفید نمدہ سے،

---

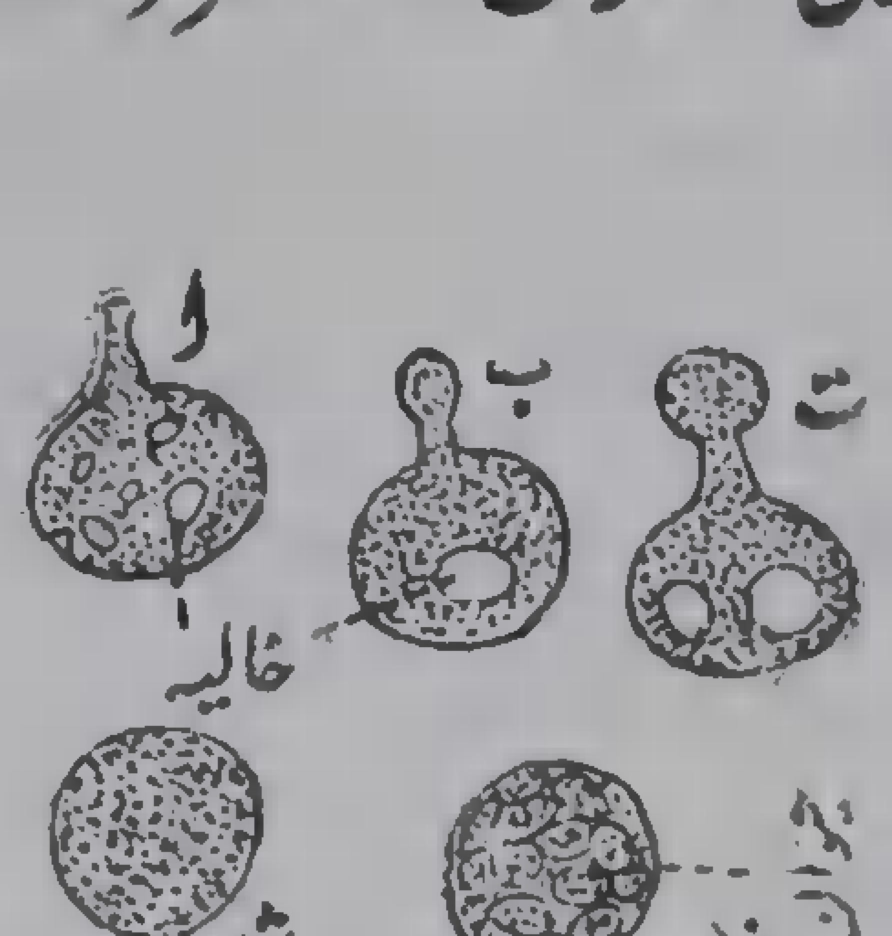
۵ diseased

جو مکڑی کے جالے کی طرح ہوتا ہے، ڈھکا ہوا ہوتا ہے۔ فُطر جو ایک طفیلی کی طرح شروع ہوتی ہے، بعد میں ایک گند پودے کی زندگی اختیار کر لیتی ہے۔ پائیتھیئم کی دوسری انواع بھی اسی طرح بُوٹوں پر حملہ آور ہوتی ہیں؛ بعض طبعی طور پر گند پودوں کی طرح زندگی بسر کرتی ہیں۔

پائیتھیئم کا **فطرجال** (شکل ۳۱۴ء) زیادہ شاخدار اور بے فاصل کا مشترک خلیہ ہوتا ہے (مقابلہ کرو میوکیر اور وائچیر یا سے)۔ اِس کے نخزمایہ میں کثیر التعداد چھوٹے مرکزے اور تیل کے گلوبچے ہوتے ہیں۔ ممکن ہے کہ نسیجے اپنے میزبان کے خلیوں کو بالکل کھا جائیں یا اُن کے درمیان شاخیں پھیلا دیں۔

ف ۱۳۔ تناسلی پیدائش (شکل ۳۱۴ء) —— اگر

ایک مرضی بجوسے کو گھڑی کے شیشہ میں پانی کے اندر رکھ کر اُس کا مشاہدہ کرتے رہیں تو معلوم ہوگا کہ بعض نسیجوں کے سرے جو پودے کی سطح سے نکل آتے ہیں یا اُن کی چھوٹی شاخوں کے سرے، پھول کر گول ہو جاتے ہیں۔ یہ گول پھولے ہوئے سرے نمایاں فاصلات کے ذریعہ منقطع ہو کر علٰحدہ ہو جاتے ہیں۔ یہ غیر تناسلی پیدائشی اعضاء ہیں جو اپنے نمو کے حالات کے لحاظ سے دو طریقوں سے نئے فطرجال پیدا کرتے ہیں۔



شکل ۳۱۵ء۔ پائیتھیئم کا تخمک دان۔
حیوان تخموں کی پیدائش کے درجے۔

بعض اوقات اگر پانی کی قلت ہو تو وہ "بذروں" یا خاکچوں (conidia) کا

فعل انجام دیتے ہیں، اور ہر ایک بغیر آزاد ہوئے ایک نابت نلی نکالتا ہے جو براہِ راست بڑھ کر فطر جال بن جاتی ہے۔ دوسرے اوقات میں، جب کہ پانی کی افراط ہو، وہ **تخمک وان** (gonidangia) کا فعل انجام دیتے ہیں (جنہیں حیوان بذرہ دان بھی کہتے ہیں)۔ ہر ایک سے ایک چھوٹا اُبھار نکلتا ہے (شکل ۳۱۵ ء ا-ج)، جو پھیل کر ایک گول باریک دیوار والا حویصلہ بن جاتا ہے اور تخز مائیٹی مافیہ اس حویصلہ میں چلے جاتے ہیں۔ یہ کئی (۹ یا ۱۰) **حیوان تخموں** (Zoogonidia) میں منقسم ہو جاتے ہیں، جو حویصلہ کی دیوار کے پھٹنے سے آزاد ہو جاتے ہیں۔ حیوان تخمک ایک بہت چھوٹا بے رنگ جسم ہوتا ہے جس کے دو اہداب ہوتے ہیں۔ تھوڑے عرصہ تک حرکت کرنے کے بعد وہ سکون اختیار کر لیتا ہے، اپنے اہداب اندر کھینچ لیتا ہے، اور گول بن کر اپنے گرد ایک حاصر دیوار بنا لیتا ہے۔ اس کے بعد ایک نسیجہ نکل کر، یا تو بر آدمی خلیہ کی دیوار میں سوراخ کر کے یا ایک دہن کے راستہ سے، دوسرے بجوے کے اندر داخل ہو جاتا ہے۔

حیوان تخمک کی پیدائش بالکل ویسی ہی ہے جیسی کہ ہم الجی میں دیکھ چکے ہیں، لیکن یہاں ہوائی حالات کے توافق کے آثار نظر آتے ہیں جو اِس واقعہ سے ظاہر ہوتے ہیں کہ تناسلی اجسام براہِ راست اُبھر سکتے ہیں۔

ف ۱۴ - تناسلی پیدائش (شکل ۳۱۶ ء)۔ مادہ عضو اوگونیم (بیضہ ساز) (oogonium) ہے۔ وہ یا تو نسیجہ کے سرے پر بن سکتا ہے (منتہائی) یا نسیجہ کے ممر پر (کبیسی)، یا تو بجوے کے باہر یا بجوے کی بافتوں میں۔ وہ نسیجہ سے ایک گول اُبھار کے طور پر نمودار ہوتا ہے، اور تناسلی پیدائشی عضو سے بہت مشابہت رکھتا ہے۔ وہ ایک فاصل کے ذریعہ نسیجہ کے بقیہ حصّے سے منقطع ہوتا ہے۔ ابتدا میں تخز مائیٹی مافیہ میں کئی مرکزے ہوتے ہیں، لیکن جلد ہی ایک مرکزی خطہ جس میں ایک مرکزہ ہوتا ہے

(یہ بیض گرہ (oosphere) ہے)، محیطی حصّہ سے (جو گردمایہ Periplasm ہے) ممیز ہوجاتا ہے اور اس میں دو سرے مرکزے ہوتے ہیں۔

نر عضو، جسے زیرہ وش (Pollinodium) کہتے ہیں، اُس شاخ پر نمودار ہوتا ہے جو یا تو اُسی نسیجہ پر نکلتی ہے جس سے اوگونیئم (oogonium) نکلتا ہے، یا دوسرے نسیجہ پر۔ وہ ایک نمایاں پردے کے ذریعہ منقطع ہوجاتا ہے، اور اُس کے نخزمائیتی مافیہ ایک مرکزی حصہ (نر زواجہ) اور ایک محیطی گردمایہ میں متفرق ہوجاتے ہیں۔ نر زواجہ میں انداب نہیں ہوتے، اس وجہ سے نر عضو کو عموماً زیرہ وشس (Pollinodium) کہتے ہیں نہ کہ زردانک۔ لیکن بعض اصحاب اُسے زردانک ہی کہتے ہیں۔



شکل ۳۱۶ ۔ پائتھیئم کی صنفی پیدائش۔

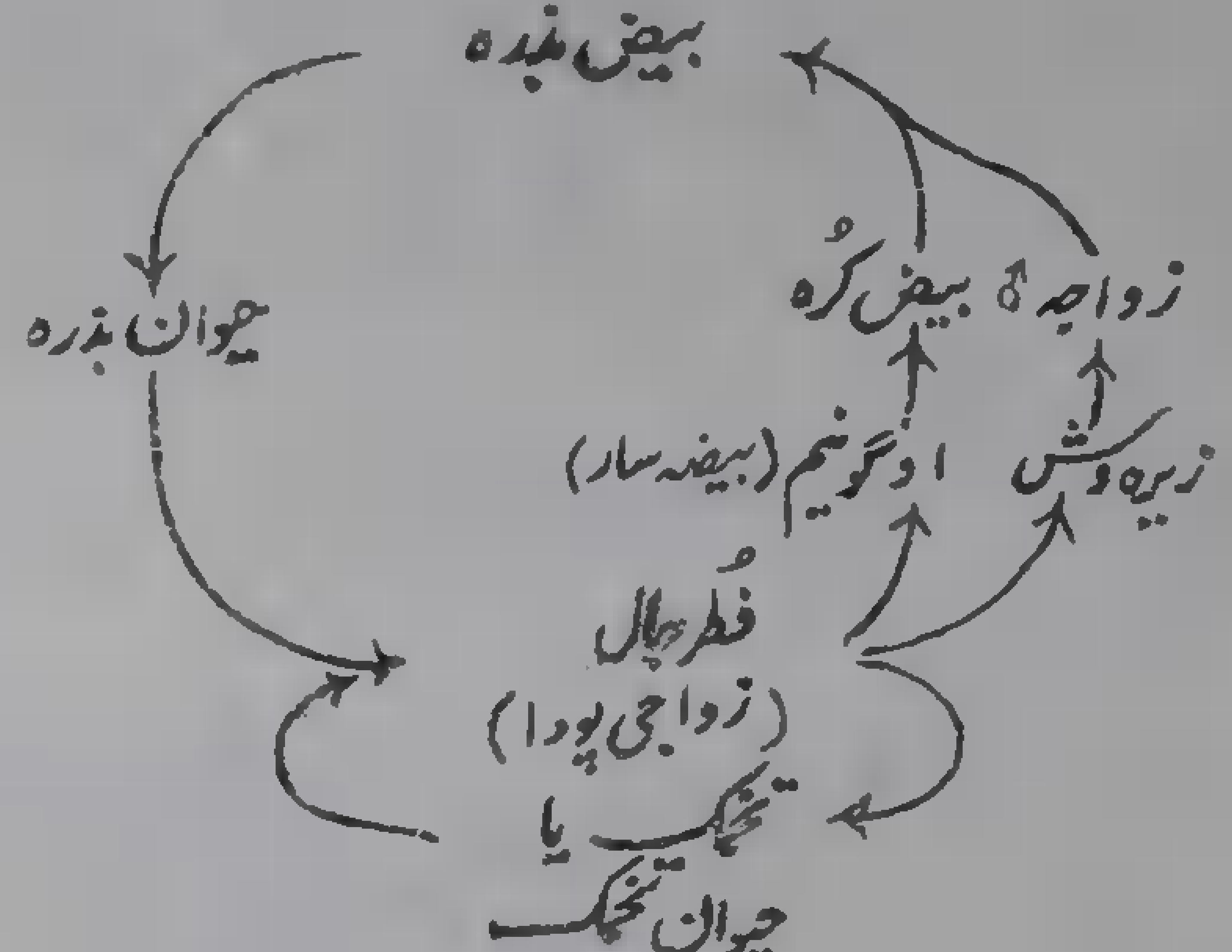
ب، باروری ۔ ت، بیض بذرہ کی تبنیت

زیرہ وشس کم وبیش عصا نما ہوتا ہے۔ وہ اوگونیئم (بیضہ سار) سے قریبی طور پر پیوستہ ہوکر ایک نلی نما زائدہ (باروری نلی (fertilisation-tube پیدا کرلیتا ہے جو اوگونیئم (بیضہ سار) کی دیوار کو چھیدتی ہے اور نر زواجہ کو بیضہ تک لے جاتی ہے۔ پائتھیئم میں یہ زائدہ بآسانی دیکھا جاسکتا ہے۔ بارور بیضہ ایک دبیز دیوار بناکر بیض بذرہ (Oospore) بن جاتا ہے۔ اِس دیوار کی بیرونی پرت گردمایہ سے بنتی ہے۔

غیر تناسلی اعضاء کے بعد تناسلی اعضاء اور بیض بذرے اُس وقت

۱ بیضہ سار

پیدا ہوتے ہیں جب کہ تیز بالیدگی اور تناسلی طریقوں سے پیدائش کے لیے حالات غیر موزوں ہو جاتے ہیں۔ بیض بذرے دراصل سکونی بذرے ہیں۔ وہ سرما میں غیر فاعل رہ کر آیندہ موسم بہار میں اُگتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ گزشتہ سال کے بیمار پودوں کی جگہ جو پودے اسی زمین پر اگائے جاتے ہیں، اُن کے مبتلائے مرض ہو جانے کا اس قدر زیادہ امکان ہوتا ہے۔



شکل ۳۱۷ع۔ پائتھیئم کی ارتسامی سوانح حیات۔

اگر حالات موزوں اور موافق ہوں تو بیض بذرہ سے ایک نسیجہ برآمد ہوتا ہے جو براہِ راست نمو پاکر فطر جال بن جاتا ہے، اگر حالات غیر موزوں ہوں تو بیض بذرہ براہِ راست اپنے تخم مایہ سے متعدد چھوٹے حیوان بذرے (zoospores) بناتا ہے، یا ایک چھوٹی نلی یا نسیجہ نکالتا ہے [جسے پیش فطر جال (promycelium) کہتے ہیں] جس میں حیوان بذرے پیدا ہو جاتے ہیں (شکل ۳۱۶ع ث)۔ حیوان بذرے بالکل حیوان تخمک سے مشابہ ہوتے ہیں اور اسی طرح سے اُگتے ہیں۔ پیش فطر جال ایک بہت ہی ابتدائی (ناکمل) بذری پودا تصور کیا جاتا ہے۔ جہاں پیش فطر جال نہیں بنتا، وہاں خود بیض بذرہ ہی، یا وہ مع اُن حیوان بذروں کے جو اس سے پیدا ہوتے ہیں، بذری پودے کا نمایندہ تصور کیا جا سکتا ہے (شکل ۳۱۷ع)۔

ف ۱۵ - پائتھیئم، فیکومائی سیٹیز کے اُس گروہ سے متعلق ہے جسے اُومائی سیٹیز کہتے ہیں، جس میں تناسلی پیدایش دِگر زواجی ہوتی ہے۔ پائتھیئم کے فطرجال اور اُس کے تناسلی اعضا کی ساخت، اور واؤچیریا کے شاخہ اور تناسلی اعضا کی باہمی مشابہت کو غور کے ساتھ دیکھنا چاہیے۔

یوروشیئم

(EUROTIUM)

ف ۱۶ - **عام خصائص اور ساخت** — یوروشیئم گند پودا ہے۔ وہ سڑتے ہوئے نامیاتی مادّے پر اُگتا ہے۔ وہ اکثر مولڈ والی روٹی کی سطح پر، نم پھلوں اور ترکاریوں، محفوظ کردہ پھلوں وغیرہ پر پایا جاتا ہے، اور فطرات (فنجی) کے متفرق گروہ سے متعلق ہے جو مولڈس (moulds) کے نام سے موسوم ہیں اور اُن مادّوں جن پر یہ رہتے ہیں، رشتکی بالیدگیاں بنا دیتے ہیں۔ اگر ایک خشک باسی روٹی کا ٹکڑا ایک جرسی استوانی کے نیچے رکھ دیا جائے تو ایک عام ترین نوع، یوروشیئم اسپرجیلس گلاکس (Eurotium Aspergillus glaucus) (ایک سبز مولڈ) پائی جائیگی۔ ابتداء میں، تناسلی اجسام کے پیدا ہونے سے قبل، یہ مولڈ سفید ہوتا ہے؛ لیکن جب یہ پیدائشی درجہ میں داخل ہو جاتا ہے تو سبزی مائل رنگ اختیار کرلیتا ہے۔

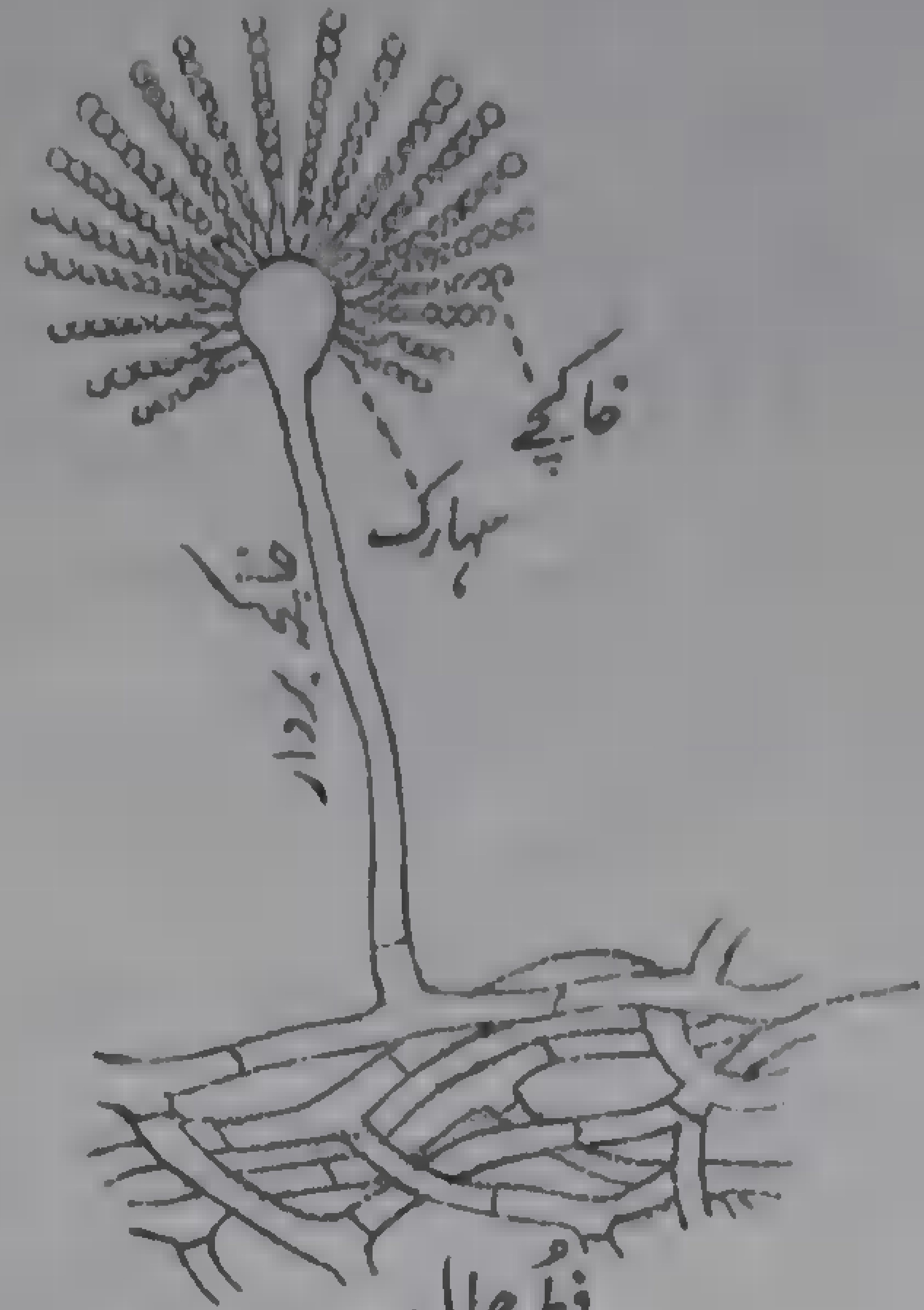
فطرجال (شکل ع ۳۱۸) نسیجوں کے ایک اُلجھے ہوئے تودے پر مشتمل ہوتا ہے، جو غذائی زیرطبق کی سطح پر اور اُس کے اندرونی حصہ میں

شاخیں پھیلاتے ہیں۔ فطرجال کی بہت زیادہ شاخیں ہوتی ہیں، اور نسیجے تھوڑے تھوڑے فاصلوں پر عرضی فاصلات کے ذریعہ منقسم ہوتے ہیں۔ نسیجے کے ہر قطعہ میں دانہ دار اور خالیہ دار نخزمایہ اور کئی مرکزے اور تیل کی گولیاں ہوتی ہیں۔ ساخت مشترک خلوی (cœnocytic) ہوتی ہے نشاستہ اور پلاسٹڈز نہیں ہوتے۔ سطح کے نیچے شاخیں پھیلانے والے نسیجے غذائی نامیاتی مادہ جذب کرتے ہیں۔

ف ۱۷۔ تناسلی پیدائش (شکل ۳۱۸)۔ فطرجال سے متعدد سیدھی اور عموماً بلا فاصل (non-septate) شاخیں ہوا میں نکل آتی ہیں۔ ہر شاخ نسیجہ سے عموماً اُس نقطہ سے نکلتی ہے جو پردے کے عین پیچھے ہوتا ہے۔ ان شاخوں پر خاکچے (conidia) (تخمک gonidia) ہوتے ہیں لہذا اِن کو خاکچہ بردار (conidiophores) (تخمک بردار gonidiophores) کہتے ہیں۔ ہر خاکچہ بردار کا سرا پھول کر گول ہو جاتا ہے۔ اس گول سرے پر کئی میخ نما بروں بالیدگیاں نکل آتی ہیں جن کو سہارک (sterigmata) کہتے ہیں۔ ہر ایک سہارک کے راس سے، جیسے جیسے کہ وہ لمبا ہوتا جاتا ہے، خاکچے یکے بعد دیگرے بذریعۂ انقراض علٰحدہ ہوتے جاتے ہیں۔ اِس طرح سے سہارک پر خاکچوں کی قطاریں یا زنجیریں بن جاتی ہیں، اور سب سے پرانے خاکچے ہر قطار کے راس پر واقع ہوتے ہیں۔

خاکچے سبزی مائل رنگ کے اور کم و بیش شوکہ دار سطح والے چھوٹے بیضوی اجسام ہیں۔ اُن کے نخزمایہ میں کئی مرکزے اور تیل گلوبچے (globules) ہوتے ہیں، اور اُن کے دو غلافت ہوتے ہیں، ایک بروں بذرہ (exosporium) اور ایک دروں بذرہ (endosporium)۔ یہ خاکچے بہت زیادہ مقدار میں پیدا ہوتے ہیں اور نہایت آسانی کے ساتھ ہوا میں اُڑتے ہیں۔ چونکہ وہ ہمیشہ ہوائی کُرہ میں موجود ہوتے ہیں، لہذا سڑتے گلتے ہوئے مادّے اس فطر سے اِس قدر جلد سرایت زدہ ہو جاتے ہیں یوز و ں

زیرِ طبق پر پہنچ کر وہ حسبِ معمول اُبج کر براہِ راست نئے فطرجال پیدا کر دیتے ہیں۔



شکل ۳۱۸ - یوروشیئم۔
فطرجال اور خاکچہ بردار۔

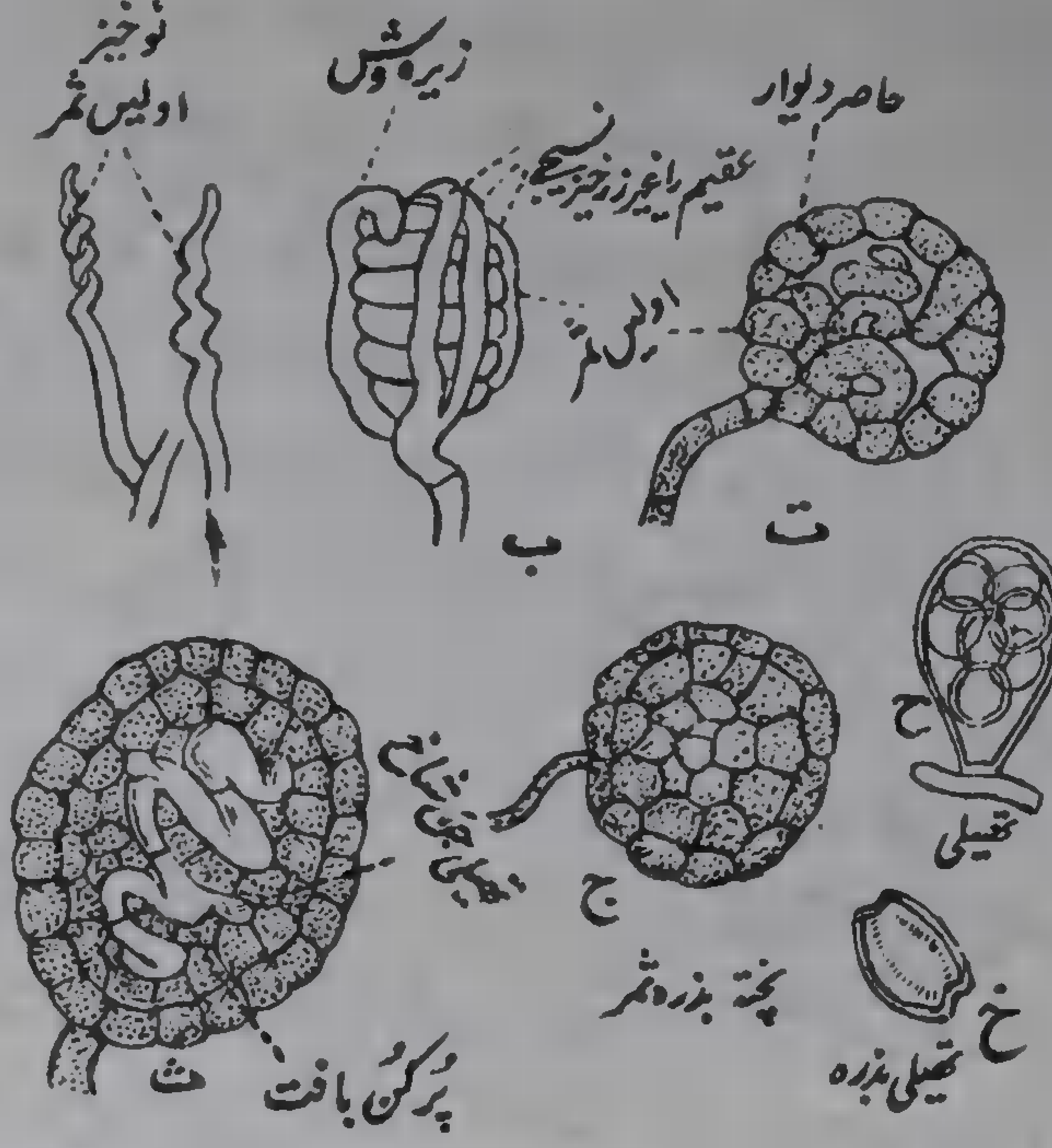
وہ بیری کے رس (plum juice) کے ہلکا ۶ ہے جوشاندہ میں نہایت آسانی کے ساتھ اُبج سکینگے۔

تناسلی پیدایش (شکل ۳۱۹) -

یوروشیئم میں اُسی فطرجال پر جس سے خاکچے پیدا ہوئے ہیں، بالآخر تناسلی اعضا پیدا ہو جاتے ہیں۔ مادہ عضو کو اولیں ثمر (archicarp) کہتے ہیں۔ یہ اُن مادہ اعضاء سے جن سے ہم واقف ہو چکے ہیں، اس امر میں اختلاف رکھتا ہے کہ اس کا نخزمایہ گول ہو کر بیضہ نہیں بنتا۔ نرعضو زیرہ وش (pollinodium) ہے۔

اولیں ثمر کے نمو میں نسیجہ کا سرا پیچدار ہو جاتا ہے، اس طرح پر کہ پہلے تو یہ پیچ ڈھیلے ڈھیلے ہوتے ہیں لیکن بعد میں زیادہ گنجان ہو جاتے ہیں۔ یہ تنگ مرغولی عضو جو چار یا پانچ پیچوں پر مشتمل ہوتا ہے، اولیں ثمر ہے۔

یوروشیئم میں یہ ابتدا میں بے فاصل ہوتا ہے اور اس کا نخزمایہ کثیر مرکزہ ہوتا ہے اِس کے راسی حصّے کو اُنوثی مُو (trichogyne) کہتے ہیں، اور پیچدار حصۂ زیرین کو ثمردان (carpogonium) کہتے ہیں۔



شکل ۳۱۹ - یوروشیئم - بذرہ ثمر اور تھیلی بذروں کی بالیدگی۔

اولیں ثمر کے نیچے نسیجہ سے کئی باریک شاخیں نکلتی ہیں۔ ان میں سے ایک دوسروں سے جلد نمایاب ہوکر اوّلیں ثمر کے راس پر کمان بناتی ہے۔ وہ زیرہ وش ہے، اور اولیں ثمر کی طرح بے فاصل اور کثیر مرکزہ ہے۔

زیرہ وش کے مافیہ اولیں ثمر کے اندر داخل ہونے سے باروری عمل میں آتی ہے۔ اِس منتقلی کے حقیقی اور اصلی عمل کو عرصۂ دراز تک تلاش و جستجو کے بعد اب کئی مشاہدین نے بیان کیا ہے۔ دوسری شاخیں جو اولیں ثمر کے نیچے نمودار ہوتی ہیں غیر زرخیز (عقیم) ہوتی ہیں۔ یہ ابتداء میں چند ہی ہوتی ہیں لیکن بعد میں تعدادِ کثیر میں پیدا ہو جاتی ہیں۔ یہ اولیں ثمر کے گرد

لپٹ کر، باہم گتھواں ہوکر اور فاصلات بنا کر ایک کاذب بافت (کاذب کیسی بافت) پیدا کردیتی ہیں جو اولیس ثمر کو بالکل ملفوف کرلیتی ہے۔ یہ کاذب بافت اولیس ثمر کے پیچوں کے درمیان نیسجی شاخیں بھیجتی ہے، اور اس طرح ایک "پُرکنندہ بافت" (filling tissue") پیدا کردیتی ہے جو پیچوں کو علحدہ کردیتی ہے۔

بارور اولیس ثمر فاصل دار بن جاتی ہے اور اُس میں چھوٹی بروں بالیدگیاں یعنی تھیلی جن شاخیں (ascogenous branches) پیدا ہو جاتی ہیں، جو کاذب بافت میں گھس جاتی ہیں۔ اِن بروں بالیدگیوں کے سرے فاصلات کے ذریعہ منقطع ہوکر یک خلوی بذرے دان بناتے ہیں، جن کو تھیلیاں (asci) کہتے ہیں۔ نوخیز تھیلی میں ابتداءً دو مرکزے ہوتے ہیں۔ یہ آپس میں مل جاتے ہیں اور پھر آزاد خلوی تکوین کے عمل کے ذریعہ تھیلی کے اندر آٹھ تھیلی بذرے (ascospores) بنتے ہیں، جن کی تکوین میں تھیلی کا تحیلی نخز مایہ (بَر مایہ = epiplasm) صرف نہیں ہو جاتا۔ اُس میں ایک کاربو ہیڈریٹ (گلائیکوجن = glycogen) کی کثیر مقدار موجود ہوتی ہے جو بذروں کی پرورش کے لیے کام میں آتی ہے۔ تھیلیوں کی بالیدگی کے دوران میں تمام مرکزی "پُرکنندہ بافت" پارہ پارہ ہوجاتی ہے۔ اِس طرح اولیس ثمر اور حاصر عقیم نیسجوں سے ایک بذری ثمر (sporocarp) تیار ہوجاتا ہے۔

بذری ثمر کی دیوار چھوٹے خلیوں والی کاذب کیسی بافت پر مشتمل ہوتی ہے، اور اس میں متعدد آٹھ بذروں والی بیضوی تھیلیاں ملفوف ہوتی ہیں۔ اُس کو تھیلی باز بھی کہتے ہیں۔ بذری ثمر کے پختہ ہونے میں صرف دیوار کی سب سے بیرونی پرت قائم رہتی ہے؛ اُس کے خلیے خشک اور سخت ہوکر ایک تیل جیسے اِفرازہ سے ڈھکے ہوئے ہوتے ہیں جو بذری ثمر کو زرد رنگ کا بنا دیتا ہے۔ یہ تھیلیاں پارہ پارہ ہوجاتی ہیں، اور بالآخر بذری ثمر کی دیوار کے پھٹنے سے تھیلی بذرے آزاد ہوجاتے ہیں۔ تھیلی بذرہ جو نوخیز حالت میں بیضوی تھا کامل نمو یافتہ ہونے پر محدب الطرفین ہوجاتا ہے۔ اُپجنے میں

بروں بذرہ پھٹ جاتا ہے؛ دروں بذرہ بڑھ کر براہِ راست ایک فُطرجال پیدا کردیتا ہے۔

ف ۱۹۔ یوروشیئم فُطرات (فنجی) کے اُس بڑے گروہ کا نمونہ ہے، جس کو ایسکومائی سیٹیز (Ascomycetes) کہتے ہیں، جن کا مخصوص اور ممیز خاصّہ تھیلیوں اور تھیلی بذروں کی پیدائش ہے۔ پہلے یہ ایک متنازع فیہ مسئلہ تھا کہ آیا اولیں ثمر اور زیرہ وِشس دراصل تناسلی اعضاء ہیں یا۔ بعض اصحاب اولیں ثمر کو محض ایسا عضو سمجھتے تھے، جو ایک دوسری قسم کا غیر صنفی "بذرہ" (asexual "spore") یا تخمک (gonidium) پیدا کردیتا ہے، اور زیرہ وِش کو ایک عقیم نتیجہ خیال کرتے تھے۔ اس خیال کی رُو سے تبادلۂ نسل کی کوئی علامت موجود نہ تھی، اور یوروشیئم ایک قسم کی کثیر شکلیت (Polymorphism) ظاہر کرتا ہے جو اُس کثیر شکلیت سے بالکل مختلف ہوتی ہے جو زواجی پودے اور بذری پودے کے تبادلۂ نسل (یعنے مختلف درجوں میں دو قسم کے غیر صنفی اعضاء کی پیدائش) میں ظاہر ہوتی ہے۔ اب چونکہ اولیں ثمر اور زیرہ وِشس صنفی اعضا مانے جاتے ہیں، لہذا ہم سمجھ سکتے ہیں کہ اس کی سوانح حیات میں تبادلۂ نسل واقع ہوتا ہے، جس میں بارور ثمردان (carpogonium) اور تھیلی جن نسیجے بذری پودے کے نمایندے ہیں۔ زواجی پودا، تھیلی بذروں سے شروع ہوتا ہے جن کی تکوین کے دوران میں تخفیف واقع ہوجاتی ہے۔

ف ۲۰۔ پینی سیلیئم گلاکم (Penicillium glaucum) ایک نیلا مولڈ ہے جو اپنی ساخت اور خصائص میں یوروشیئم سے بہت مشابہ ہوتا ہے۔ ہر خاکچہ بردار کا راس بجائے گول ہونے کے کئی انگلیوں جیسے زائدوں میں منقسم ہوتا ہے جن پر سہارک (sterigmata) ہوتے ہیں۔

بینی سیلیئم میں بذری ثمر صرف مخصوص حالات میں تیار ہوتے ہیں،
یعنے اُس وقت جبکہ کافی روشنی اور ہوا کے داخلہ میں رکاوٹ
ہو۔ اگر اس فطر کے خاکچے شکریلے محلول میں اُگائے جائیں
تو بعض حالات میں وہ رشتکی فطرجال نہیں بلکہ تنہا خلیے پیدا
کردیتے ہیں، جو ایسٹ (لہن) سے مشابہ ہوتے ہیں۔
یہ **اختماری حالت** (torula condition) ہے (مقابلہ کیجیے
مُیوکر سے، صفحہ ۱۸)۔ لہن کی طرح اس سے بھی الکحلی تخمیر
ہوتی ہے۔

کلاوی سپس پُرپُوریا

(Claviceps Purpurea)

(رائی کا ارگٹ (Ergot) (جُو، یدار، وغیرہ)

ف ۲۱۔ عام سوانحِ حیات ـــــ اس فُطر کی سوانحِ حیات میں
تین نمایاں درجے یا ہیئتیں ظاہر ہوتی ہیں، اور اس سے کثیر شکلیت کی
ایک مثال ملتی ہے جو فطرات میں اس قدر عام ہے۔
(ا) اسفے سیلیہ (Sphacelia) یا "عسلیہ درجہ" ("Honey-dew
stage) مختلف اناجوں (cereals) اور گھاسوں پر پایا جاتا ہے۔ رائی
(Secale cereale) میں اس کا مطالعہ نہایت تحقیق کے ساتھ کیا گیا ہے، لیکن
یہ جو، گیہوں، وغیرہ اور راستوں پر کی گھاسوں، وغیرہ، چراگاہوں، اور
بنجر مقامات میں بھی پایا جاتا ہے (مثلاً Lolium perenne)۔ یہ فطر کا فاعلی

طفیلی درجہ ہے جس میں یہ فطر نمو پذیر مادگیں (pistil) پر حملہ آور ہو کر ایک فطر جال بنا دیتی ہے جو خوب بڑھ کر خاکچوں کے ذریعہ پیدایش کرتی ہے (شکل ۲۰۹)۔

(۲) اسکلیروشیئم[1] کا درجہ (Sclerotium stage) سکونی یا سرمائی درجہ ہے۔ خزاں میں اسفے سیلیہ ایک سخت، کسی قدر خمیدہ، گہرے ارغوانی یا سیاہ رنگ کا جسم بناتا ہے۔ جو پھول کے برگک (paleæ) میں سے نکلا ہوا ہوتا ہے، اور ایک انچ یا اس سے زیادہ طول تک پہنچ سکتا ہے (شکل ۳۲۲ ا)۔ اس کے بعد وہ زمین پر گر پڑتا ہے اور آیندہ موسم بہار تک اس میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی۔ اس جسم کو ابتداءً اس کی شکل کے لحاظ سے اَرگٹ (ergot = جَو بیدارہ) کے نام سے موسوم کیا گیا (Fr argot=a cock's spur)۔ اس قسم کے سخت اور سکون پذیر اجسام متعدد فطرات میں پائے جاتے ہیں اور انہیں اسکلیروشیا (sclerotia) کہتے ہیں۔

(۳) تھیلی بذرہ کا درجہ (Ascospore stage)۔ یہ اسکلیروشیئم یا ارگٹ بالآخر متعدد گرزنما سر والی ساختیں پیدا کر دیتا ہے، جنہیں سیج (Stromata) کہتے ہیں (شکل ۳۲۲ ب)، اِن میں تھیلیاں اور تھیلی بذرے تیار ہوتے ہیں۔ اِن سے پھر اسفے سیلیہ بنتے ہیں۔

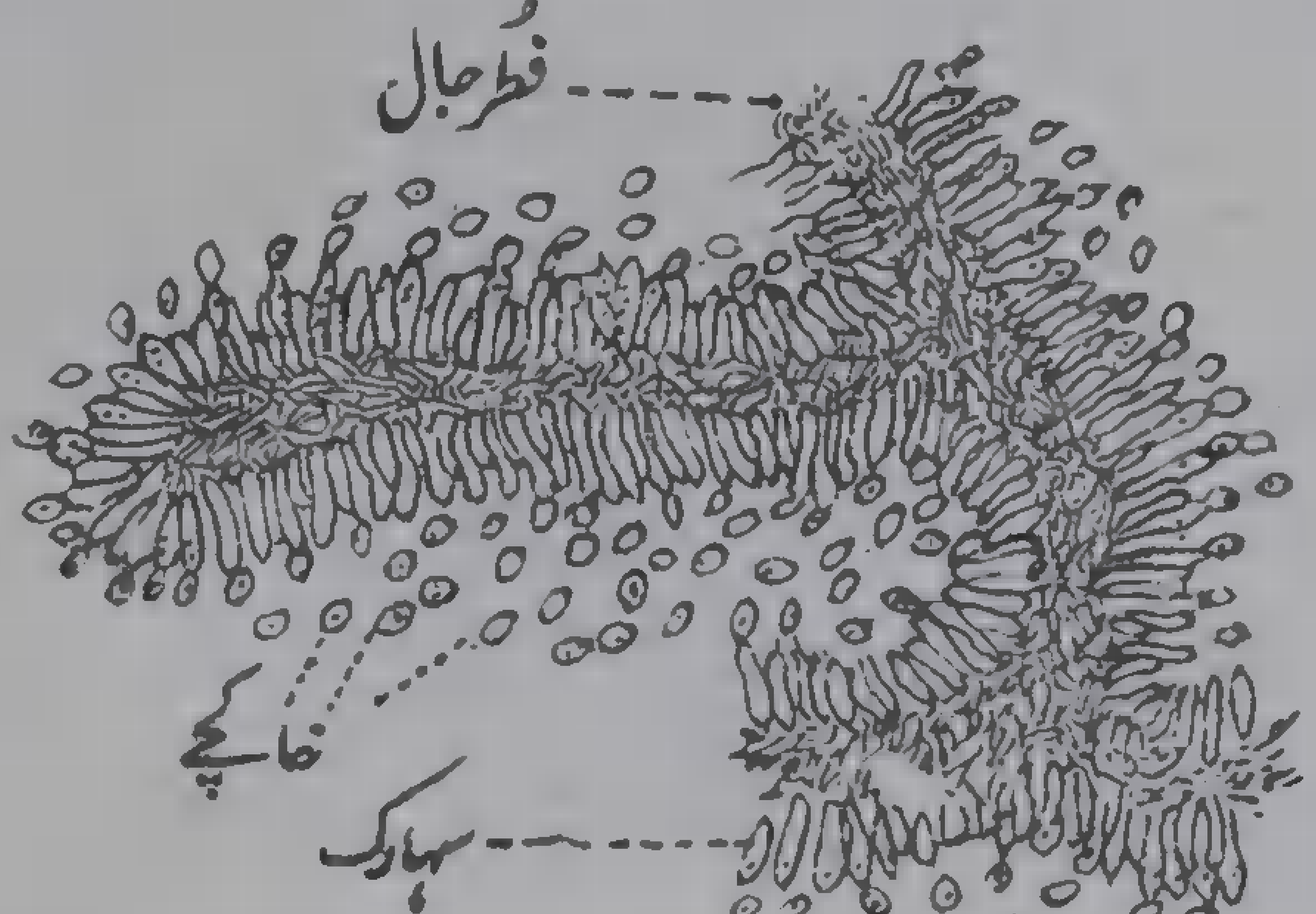
ابتداءً اِن تین درجوں کا درمیانی تعلق معلوم نہیں ہوا تھا۔ انہیں تین علٰحدہ علٰحدہ فطر سمجھا جاتا تھا اور علی الترتیب اسفے سیلیہ، اسکلیروشیئم، اور کلاویسپس (claviceps) کے جنسی ناموں سے موسوم تھیں۔ آخرالذکر نام کو اب اس فطر کے تمام درجوں میں جنسی نام کی حیثیت سے اختیار کر لیا گیا ہے۔

ف ۲۲۔ اسفے سیلیہ درجہ (اشکال ۳۲۰، ۳۲۱) — تھیلی بذرے

[1] طب میں اس کا ترجمہ صلاء بتیہ کیا گیا ہے۔

جو بہت باریک اور تاگے جیسے ہونے کی وجہ سے ممیز ہوتے ہیں (شکل ۳۲۵ب) عین اُس وقت آزاد ہوتے ہیں جبکہ میزبان پودے میں پھول آنے لگتے ہیں۔ وہ ہوا کے ذریعہ سے پھولوں پر پہنچ کر وہاں اُپجتے ہیں۔ اُپجنے کے عمل میں تھیلی بذرے پر چھوٹے چھوٹے اُبھار نمودار ہوتے ہیں اور ان ہی نقاط پر نابت نلیاں (germ-tubes) بنتی ہیں۔ وہ برادمہ میں سے گھس کر نوعمر بیض خانہ (ovary) کے قاعدہ پر کی بافت میں جا پہنچتی ہیں۔

فطرجال جو تیزی کے ساتھ نمو یاب ہو جاتا ہے، فاصل دار نسیجوں پر مشتمل ہے۔ وہ نہ صرف بیض خانہ (ovary) کی بافت میں شاخیں پیدا کر دیتا ہے بلکہ کچھ عرصہ بعد اُس کی سطح پر پھیل کر اُس کے بیشتر حصہ کو گتھواں نسیجوں کی ایک کثیف پوشش سے ملفوف کر لیتا ہے جس میں متعدد دہراؤ اور تلفیفیں نظر آتی ہیں۔ یہ پوشش یا لفافہ خاکچہ بردار (conidiophore) ہے۔ نسیجوں کے آزاد کنارے کسی قدر پھول جاتے ہیں، اور سہارک (sterigmata) بنا دیتے ہیں جن سے چھوٹے بیضوی خاکچے (conidia) یکے بعد دیگرے تراشے جاتے ہیں (شکل ۳۲۰)۔



شکل ۳۲۰۔ کلاوی سیپس (Claviceps) (استسبلیہ درجہ)۔
خاکچہ بردار کی تراش۔

یہ خاکچے ایک کثیر تعداد میں پیدا ہوتے ہیں اور ایک میٹھے اور

کسی قدر لزج سیتال میں گرے ہوئے رہتے ہیں، جو نسیجوں اور خاکچوں دونوں کی دیواروں کی بیرونی پرتوں کے فساد تعفیہ (یعنے شکست وریخت) سے پیدا ہوجاتا ہے۔ اس سیتال کو "عسلیہ" (honey-dew) کہتے ہیں، اور اس کا رائی اور دوسری فصلوں پر نمودار ہونا کسان کے لیے باعثِ تشویش ہوتا ہے۔ مکھیاں اور دوسرے کیڑے اس کے شایق ہوتے ہیں۔ اس کی بُو ان کے لیے ایک کشش رکھتی ہے، اور اُن کے ذریعہ سے یہ سرایت دوسرے پودوں میں بھی منتقل ہوجاتی ہے۔ ایک خاکچہ جو اس طرح دوسرے پھول پر منتقل ہوتا ہے، ایک نابت نلی پیدا کرلیتا ہے، جو بیض خانہ (ovary) کے قاعدے کو چھید کر ایک دوسرا فطر جال پیدا کرتا ہے۔

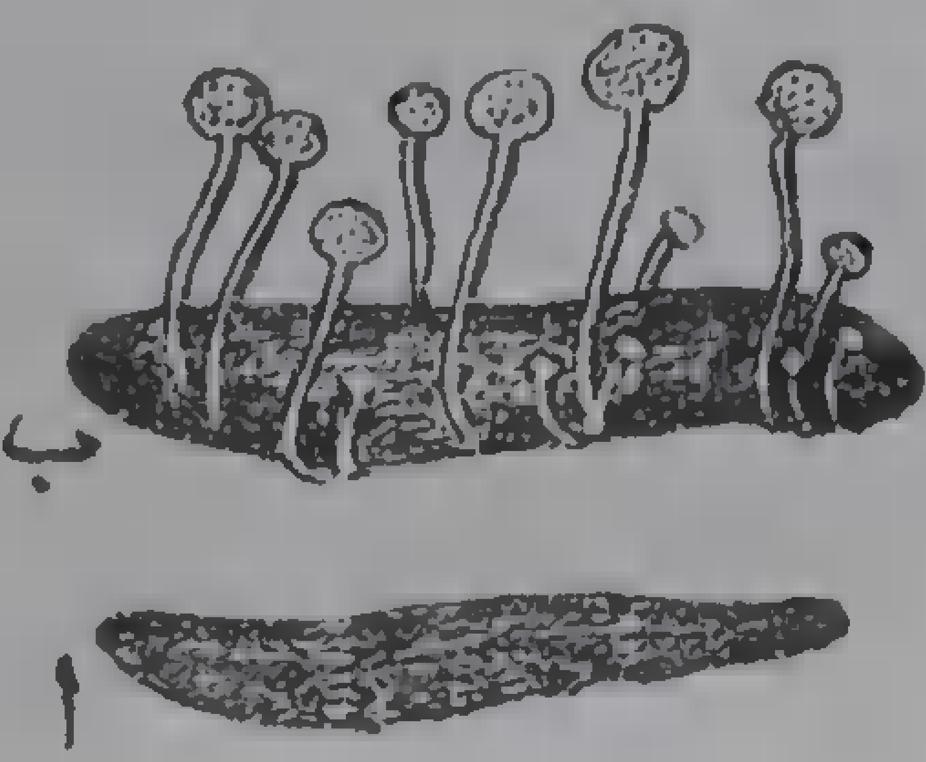
ف ۲۳۔ اسکلیروشیئم درجہ (Sclerotium stage) (اشکال ۳۲۱-۳۲۳)



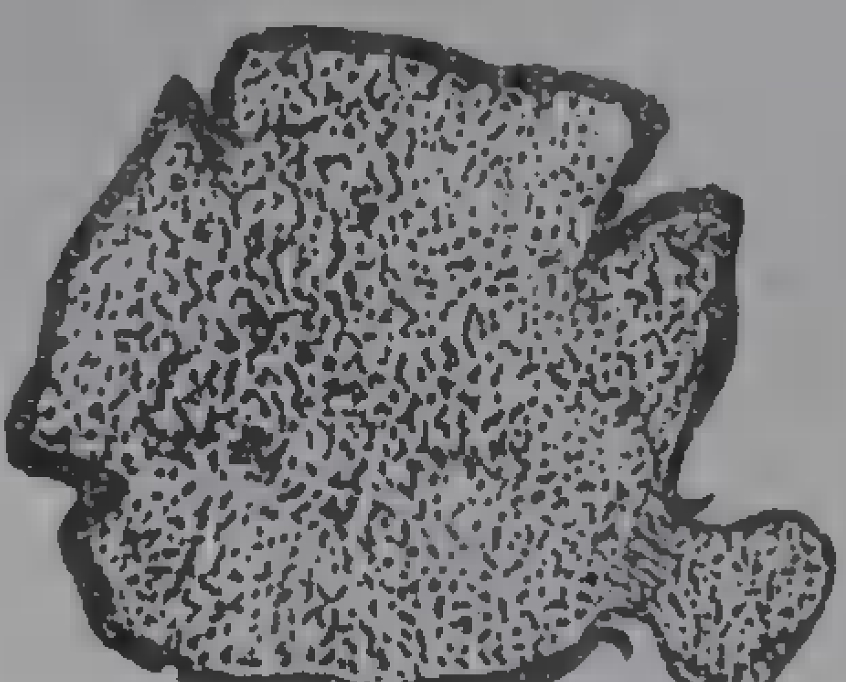
شکل ۳۲۱۔ کلاوی سپس۔
نمونہ پر اسکلیروشیئم کی انتصابی تراشش۔

حب فطر جال کی بالیدگی عرصۂ دراز تک جاری رہتی ہے تو مُرجھائے ہوئے مادگیں کے قاعدے پر سے گتھوا نسیجوں کا تودہ مکثف اور ٹھوس ہوجاتا ہے اور ایک کاذب بافت بنادیتا ہے جو اسکلیروشیئم کی ابتداء ہوتی ہے۔ اس بافت کی بیرونی پرتیں گہرے رنگ کی ہوجاتی ہیں اور اب اس خطہ میں بالیدگی تیزی کے ساتھ جاری رہتی ہے۔ اسکلیروشیئم تیزی سے لمبا ہوکر ایک خمیدہ قرن نما شکل اختیار کرلیتا ہے۔ اِس اثناء میں اُس کے راس پر اسفے سیلیہ اور مادگیں کے باقی ماندہ حصے موجود رہتے ہیں (شکل ۳۲۱) مگر بالآخر یہ بھی جھڑجاتے ہیں۔

جب اناج پختہ ہوجاتا ہے تو یہ اسکلیروشیئم، یعنے ارگٹ (ergot) مکمل ہوچکتا ہے - پھر وہ برگکوں (paleæ) میں سے باہر نکل آتا ہے، لیکن آسانی سے علٰحدہ ہوجاتا ہے - اگر اناج کی فصل جلد نہ کاٹ لی جائے تو وہ زمین پر گر کر آنے والے موسمِ بہار تک معطل یا پوشیدہ رہتا ہے (شکل ۳۲۲ ا)-



شکل ۳۲۲ - کلاوی سیپس-
ا - اسکلیروشیئم کا سکونی درجہ -
ب - اسکلیروشیئم مع سیج -



شکل ۳۲۳ - کلاوی سیپس-
نمو پذیر اسکلیروشیئم کی عرضی تراش میں نمو پذیر سیج دکھایا گیا ہے-

اگر اسکلیروشیئم کی عرضی تراش لی جائے (شکل ۳۲۳) تو معلوم ہوتا ہے کہ وہ ایک کثیف اور گھنی کاذب کیجی بافت پر مشتمل ہے جو باریک اور متحد نسیجوں سے بنتی ہے - تراش کا خاکہ کسی قدر بیقاعدہ ہوتا ہے اور اُس میں کئی جگہ درزیں یا دراڑیں ہوتی ہیں - بیرونی پرتیں بہت گہرے رنگ کی ہوتی ہیں - مرکزی بافت کے خلیوں میں تیل بھرا ہوا ہوتا ہے، نیز ایک الکلائیڈ (جس کو ارگوٹن (ergotin) کہتے ہیں)، اور دوسرے زہریلے مادے موجود ہوتے ہیں جو ارگٹ (ergot) کے خصوصی خواص کے حامل ہیں-

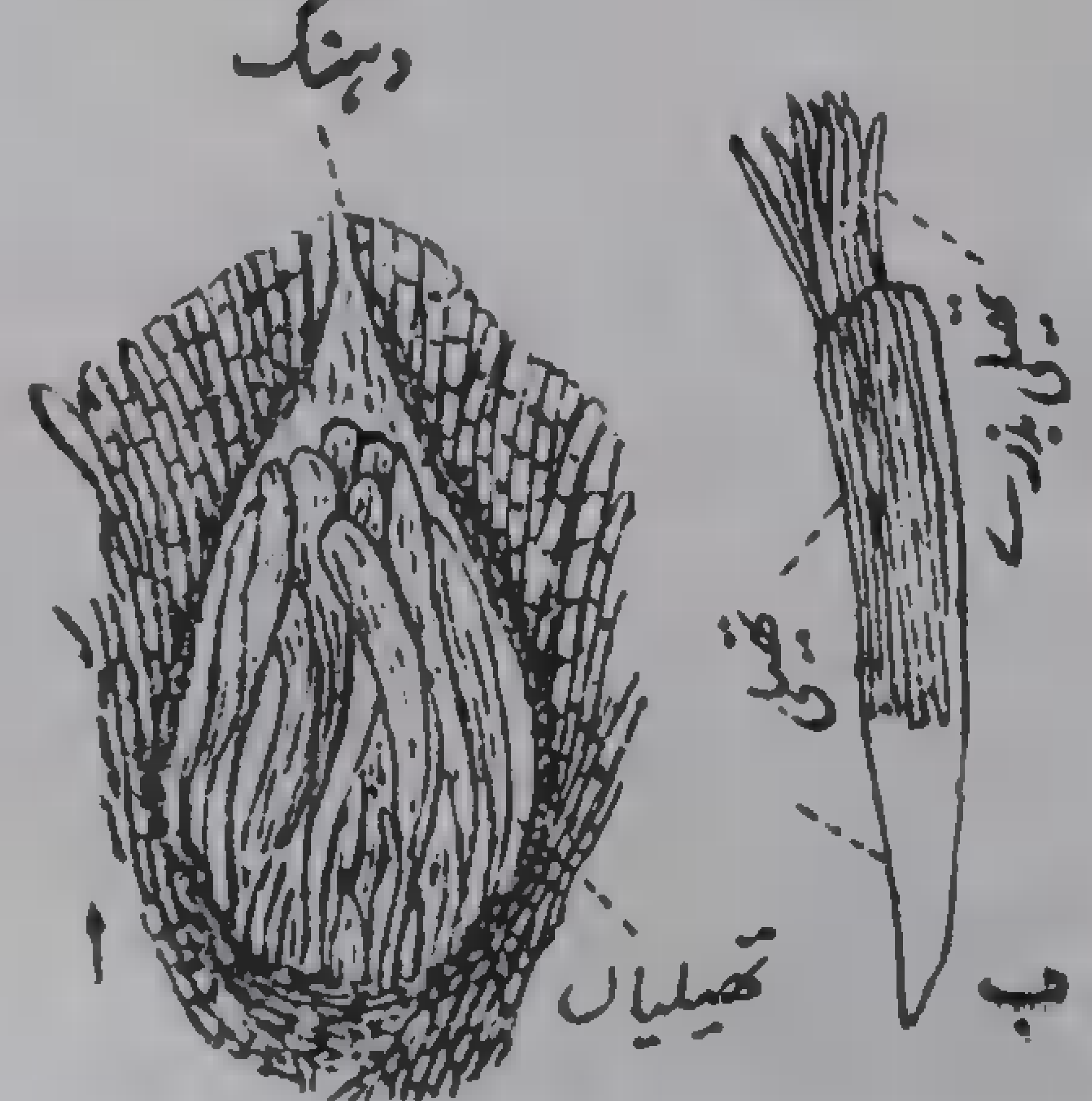
ف ۲۴ - تھیلی بذرہ کا درجہ (Ascospore Stage) -- موسمِ بہار یا اوائل گرما میں اسکلیروشیا اپنے سیج (stromata) پیدا کرنا شروع کرتے ہیں - اگر ایسے موقع پر اِن میں سے بعضوں کو (جو اچھی حالت میں ہوں)

مرطوب صاف ریت میں آدھا دفن کر کے ایک جرسی استوانی میں رکھ دیں تو اس عمل کا بآسانی مشاہدہ کیا جا سکتا ہے۔ نمو کی پہلی علامت (جس کے ظہور کے لیے شاید کئی ہفتے درکار ہوتے ہیں) یہ ہے کہ اسکلیروشیئم کی سطح اور اطراف پر متعدد چھوٹے اُبھار نمودار ہونے لگتے ہیں۔ پھر گہرے رنگ کی بیرونی پرت بتدریج پھٹ جاتی ہے، اور سیجوں کے ہلکے رنگ کے سرے باہر نکل آتے ہیں (شکل ۳۲۳)۔ ہر ایک سیج کا نمو نسیجوں کے گچھے کی بروں بالیدگی کی وجہ سے عمل میں آتا ہے، جو اسکلیروشیئم کی اندرونی ہلکے رنگ کی بافت سے واقع ہو جاتی ہے۔

ہر مکمل نمو یافتہ سیج ایک ہلکے ارغوانی رنگ کی ڈنڈی (ایک انچ یا اس سے زیادہ لمبی)، اور ایک ہلکے بھورے یا نارنجی رنگ کے گول سرک پر مشتمل ہوتا ہے (شکل ۳۲۲ ب)۔ جیسا کہ اسکلیروشیئم کی حالت میں ہوتا ہے سیج کے نسیجے بھی گنجان گتھواں اور باہم جڑے ہوئے ہوتے ہیں اور ایک کاذب بافت بنا دیتے ہیں:۔ سرک پر چھوٹے چھوٹے حیلمات ہوتے ہیں جن پر



شکل ۳۲۴۔ کلاوی سپس
سیج کی انتصابی تراش، گردصرے دکھائے گئے ہیں۔



شکل ۳۲۵۔ کلاوی سپس
ا، گردصرہ کی تراش، تھیلیاں دکھائی گئی ہیں۔
ب، صرف ایک تھیلی، تھیلی بذرے نکل رہے ہیں۔

متعدد سوراخ یا دہنک (ostioles) ہوتے ہیں۔ یہ سوراخ کئی صراحی نما

کھفوں کے ہیں جن کو گردصّرے (perithecia) کہتے ہیں اور جو سرگ کی محیطی بافت میں واقع ہوتے ہیں۔ یہ گردصّرے (perithecia) سیج کی انتصابی تراش میں بآسانی دیکھے جا سکتے ہیں (شکل ۳۲۴)۔

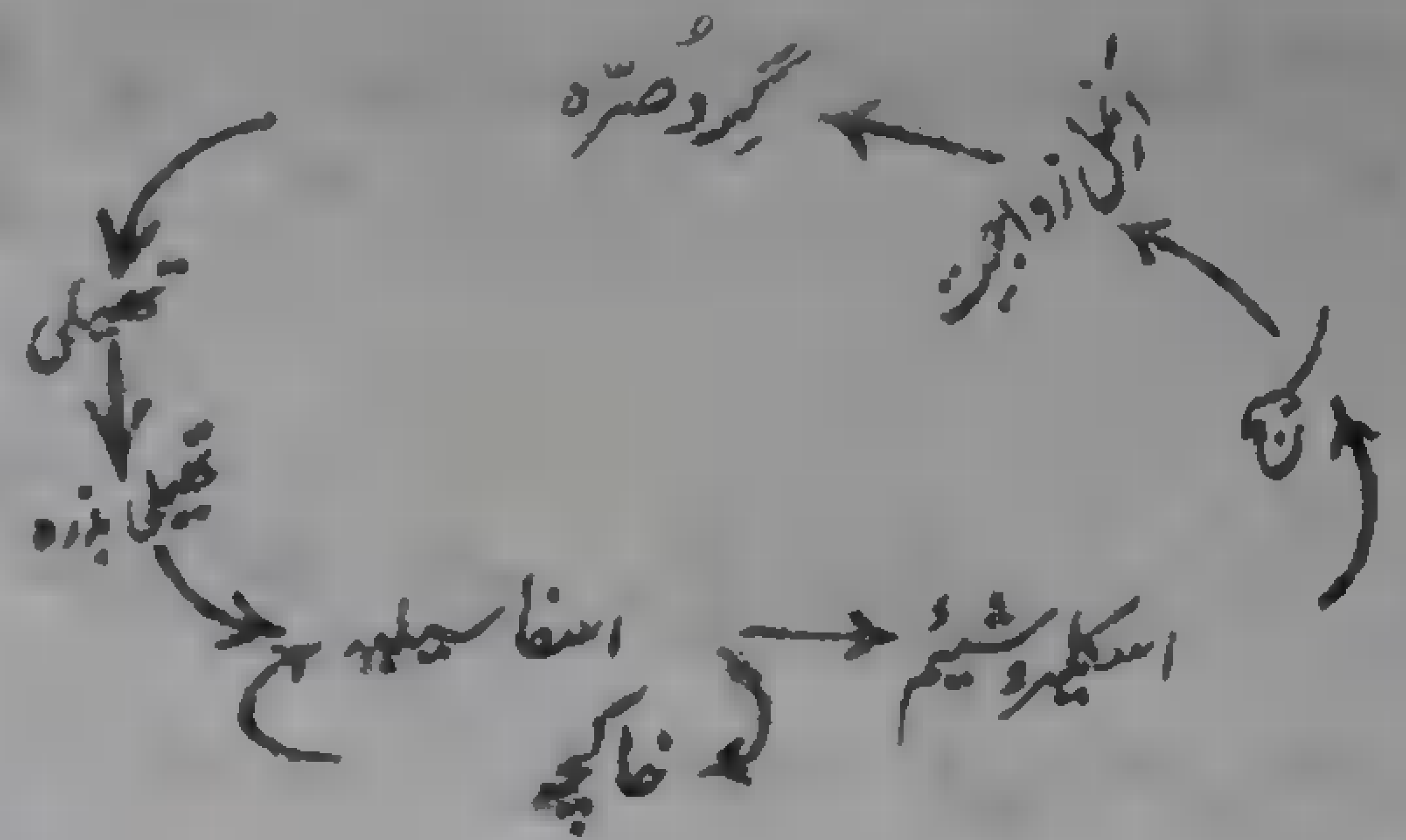
ہر گردصّرہ (perithecium) کے فرش کے خلیوں سے متعدد لمبی گرزنما تھیلیاں نمایاں ہوتی ہیں جو اوپر دہنک (ostiole) کی طرف اُبھر آتی ہیں (شکل ۳۲۵ ا)۔ ہر ایک تھیلی کے مافیہ منقسم ہو کر چھ یا آٹھ خیط نما تھیلی بذرے (ascospores) بناتے ہیں (شکل ۳۲۵ ب)۔ تھیلیاں پختہ ہو کر پھٹ جاتی ہیں۔ دہنک (ostiole) میں سے تھیلی بذرے آزاد ہو جاتے ہیں اور، جیسا کہ پہلے بیان کیا گیا ہے، اِن میں سے بعض گھاس کے نوخیز پھولوں پر منتقل ہو کر پھر اسفے سیلیہ (*sphacelia*) پیدا کر دیتے ہیں۔

ف ۲۵۔ سوانح حیات کے متعلق یادداشت۔

یوروشیئم اور پینی سیلیئم کی طرح کلاوی سپس بھی تھیلی دار فطرات (ایسکومائسیٹیز) کے گروہ سے تعلق رکھتا ہے۔ لیکن وہ اس جماعت کے ایک دوسرے ذیلی گروہ میں رکھا گیا ہے۔ یہ جماعت بندی، بذری بار (sporocarp) یا تھیلی بار (ascocarp) کی نوعیت پر مبنی ہے (صفحہ $\frac{۸۰۰}{۸۰۱}$)۔ وہ کلاوی سپس میں گردصّرہ (perithecium) ہے اور یوروشیئم میں ایک بند ثمرہ (cleistocarp)۔

کلاوی سپس کی سوانح حیات اُس کی کثیر شکلیت کی وجہ سے یوروشیئم کی نسبت زیادہ پیچیدہ ہے۔ یوروشیئم کا فطرجال خاکچوں کے ذریعہ غیر تناسلی تولید کے ایک زمانہ کے بعد تناسلی اعضا پیدا کر لیتا ہے لہذا وہ زواجی پودا ہے۔ کلاوی سپس کے وہ تین درجے جو غالباً زواجی پودوں سے تناظر ہیں اوپر بیان کیے جا چکے ہیں۔ اُس میں معین تناسلی اعضا ہنوز نامعلوم ہیں اور یہ ممکن ہے کہ گردصّرے (perithecia) عمل زوجیت (apogamy) کے ذریعہ

پیدا ہوتے ہوں۔ اس کی سوانح حیات کی ارتسامی تعبیر شکل ۳۲۶ع میں درج ہے۔



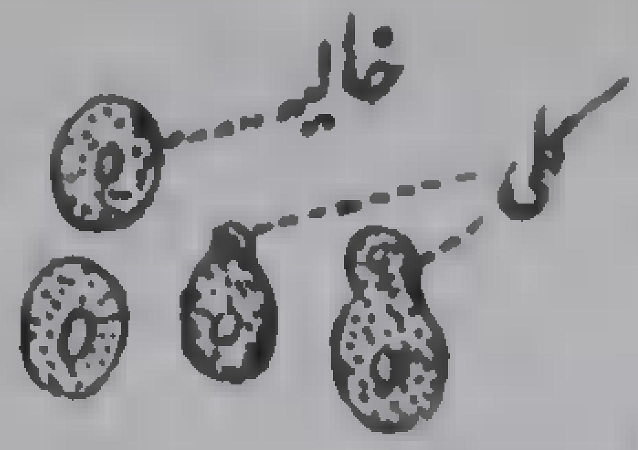
شکل ۳۲۶ع۔ کلاوی سپس کی سوانحِ حیات کی ارتسامی تعبیر۔

اس کی سوانحِ حیات اس واقعہ کی وجہ سے دلچسپ ہے کہ اس میں مظہر میزباں گریزی (Lipoxeny) ظاہر ہوتا ہے یعنے یہ اپنے میزبان کو چھوڑ کر اُس سے علحدگی اختیار کر لیتا ہے۔ جیسا کہ ہم نے دیکھا ہے اسفاسیلیہ رائی اور دوسری گھاسوں پر طفیلی زندگی بسر کرتا ہے، لیکن پھر یہ فُطر اپنے میزبان کو چھوڑ کر اپنا سکونی درجہ زمین پر بسر کرتا ہے۔

یہ فُطر اپنی تمام شکلوں میں اپنی زندگی کے حالات سے نمایاں توافق ظاہر کرتا ہے۔ خاکچوں کی بکثرت پیدائش سے اور اُن کے پھیلاؤ کے طریقہ سے (مقابلہ کرو۔ پھولوں کی زیرگی سے جو کیڑوں کے ذریعہ عمل میں آتی ہے) چُست (فاعلی) اسفاسیلیہ کو تیزی کے ساتھ پھیلنے میں مدد ملتی ہے۔ اسکلیروشیئم نمویاب ہو کر زمین پر ایسے وقت گرتا ہے کہ وہ فصل کی کٹائی کے ساتھ خود نہ کٹنے پائے۔ تھیلی بذرے عین اُس وقت پیدا ہوتے ہیں جب کہ گھاس میں پھول نمودار ہوتے ہیں، اور ان بذروں کا محلِ وقوع اور ان کی شکل ہوا کے ذریعہ منتقل ہونے کے لیے متوافق ہوتی ہے۔

سیکرومائسیز (Saccharomyces) = لہن (yeast)

ف ۲۶ - خصایص اور ساخت —— یہ وہ فطر ہے جو شکریلے محلولوں میں الکحلی تخمیر پیدا کر دیتا ہے۔ س۔ سریویسی (S. cerevisiae) بوزہ کا لہن (بوزہ کشوں کا لہن = brewer's yeast) ہے، س۔ الپسائیڈیئس (S. ellipsoideus) وہ نوع ہے جو انگور کے رس میں تخمیر پیدا کرتی ہے (شراب بنانے میں)۔ لہن کا پودا ایک گند پودا (saprophyte) ہے، اور وہ ایسے شکریلے محلولوں میں خوب نشو و نما پاتا ہے جن میں نیٹروجن اور گندھک کے مرکبات کی بھی کچھ مقداریں موجود ہوں۔ **فطر جال** (mycelium) ایک شاخدار اور رشتی ساخت نہیں ہوتی، جیسی کہ بیشتر دوسرے فطرات میں ہوتی ہے، بلکہ وہ منفرد خلیوں یا خلیوں کے گروہوں پر مشتمل ہے (شکل ۳۲۷)۔ ہر ایک خلیہ کم و بیش بیضوی، بعض اوقات تقریباً کروی ہوتا ہے اور اس میں دانہ دار نخزمایہ، ایک مرکزی خالیہ اور متعدد تیل گلوبچے ہوتے ہیں۔ ہر ایک خلیہ میں ایک واحد مرکزہ بھی ہوتا ہے جو تلوین کے مختلف مخصوص طریقوں سے دیکھا جاسکتا ہے۔



شکل ۳۲۷ - لہن کے خلیے کونپل پھوٹتے دکھائی دے رہے ہیں

ف ۲۷ - نبتی تولید —— تولید کا عام طریقہ نبتی کلیاؤ ہے۔ اگر تیزی کے ساتھ بڑھتے ہوئے لہنی خلیوں کا امتحان کیا جائے تو معلوم ہوگا کہ ہر ایک سے ایک چھوٹی بروں بالیدگی نکل آتی ہے، جو بتدریج

جسامت میں بڑھتی ہے، اور بالآخر ایک علٰحدہ لہنی خلیہ کے طور پر منقطع ہوکر علٰحدہ ہوجاتی ہے۔ اِس عمل کو **کونپل پھوٹنا** (pullulation) یا **کلیاؤ** کہتے ہیں (شکل ۳۲۷)۔ یہ معمولی خلوی تقسیم سے (جس کی اسے ایک ترمیم شدہ صورت سمجھنا چاہیے) اس امر میں اختلاف رکھتا ہے کہ اس میں کوئی خلیہ براہِ راست دو دختر خلیوں میں منقسم نہیں ہوتا بلکہ موروثی خلیہ پر دختر خلیہ کا تدریجی نمو ہوتا ہے۔ دختر خلیے علٰحدہ ہونے سے قبل اِس عمل کو دہرا سکتے ہیں، اور اس طرح خلیوں کے گروہ بن جاتے ہیں۔

ف ۲۸۔ بذری تولید —— یہ صرف ناموافق حالات ہی میں واقع ہوتی ہے، خصوصاً جب کہ غذائی اشیاء کی کمی ہو، مثلاً جب کہ لہنی خلیے آلو کی تراشی ہوئی سطح پر یا پیرس پلستر کی نم تختیوں پر اُگائے جائیں یا کسی استوانی میں لاپروائی سے چھوڑ دیے جائیں۔ اِن حالات میں کونپل پھوٹنے کا عمل موقوف ہوجاتا ہے، اور بعض لہنی خلیے جسامت میں بڑھ کر بذرہ دان (sporangia) بنادیتے ہیں۔ عموماً ہر بذرہ دان کا مرکزہ چار مرکزوں میں منقسم ہوتا ہے۔ اِن میں سے ہر ایک کے گرد نخزمایہ جمع ہوجاتا ہے اور اِس طرح چار بذرے بن جاتے ہیں اور ہر بذرہ کی دیوار مضبوط اور قوی ہوتی ہے۔ بعض حالتوں میں آٹھ بذرے یا چار سے کم بذرے بن سکتے ہیں۔ انہیں سکونی بذرے تصور کرنا چاہیئے جو بالخصوص زندگی کے ناموافق حالات کا مقابلہ کرنے کے لیے پیدا ہوتے ہیں۔ جب حالات پھر موافق ہوجاتے ہیں اور وہ اُگنے لگتے ہیں تو بذرہ کا بیرونی غلاف پھٹ جاتا ہے، اور کونپل پھوٹنا شروع ہوتی ہے۔

بذرے بالکل اُسی طرح سے نمو پاتے ہیں جس طرح سے کہ ایسکومائی سیٹیز کے تھیلی بذرے۔ دونوں حالتوں میں وہ آزاد خلوی تکوین سے بنتے ہیں، بذرہ دان کے نخزمایہ کی محیطی پرت سے کام نہیں لیا جاتا (ف ۱۸)۔ ہم یہ بھی دیکھ چکے ہیں کہ بعض ایسکومائی سیٹیز، مثلاً پینی سیلیئم گلاؤکم میں (ف ۲)

بعض حالات میں لہنی یا اختماری حالت (yeast or torula condition) پائی جاتی ہے۔ انہیں امور کی بناء پر یہ رائے قائم کی گئی ہے کہ لہن (الیسٹ) کے بذرے تھیلی بذر سے (ascospores) ہیں، اور خلیہ (بذرہ دان) جس میں وہ نمویاب ہوتے ہیں ایک تھیلی (ascus) ہے۔ اور یہ کہ لہن کے بذرہ دان اور بذرے ابتدائی یا نامکمل شکل کے بذری پودے ہیں، جو انمل زواجی طریقہ سے (apogamously) نمویاب ہوجاتے ہیں۔ اس طریقۂ نظر سے ساکرو مائسیز بہت گھٹیا درجہ کا الیسکومائی سیٹیز ہے جس میں اختماری حالت قائم ہوگئی ہے۔

حال ہی میں سیاکرومائسیز کی چند انواع میں ایک سنجوگی عمل بیان کیا گیا ہے، جس میں سنجوگ تلیاں یا تو خلیوں کے جوڑوں کے درمیان یا پچتے ہوئے بذروں کی بیروں بالیدگیوں کے درمیان نمودار ہوجاتی ہیں۔ ان سے قریبی مماثلت رکھنے والے ایک دو پودوں (مثلاً زائگوساکرومائسز، جنجر بیر الیسٹ) میں سنجوگ بذری تکوین سے عین پہلے ہی واقع ہوتا ہے۔ اس طرح سے مرکزوں کا ملاپ واقع ہوتا ہے۔ اس کو عام طور پر ایک تناسلی طریقہ تصور کیا جاتا ہے، لیکن یہ مشتبہ ہے کہ آیا اس کو کوئی تناسلی اہمیت دی جاسکتی ہے۔ شاید وہ اُن مرکزوں کے ملاپ سے متناظر ہے جو نوخیز تھیلیوں میں آزاد خلوی تکوین سے پہلے دیکھا گیا ہے (صفحہ ۸۰۰)۔

۲۹۔ الکحلی تخمیر ــــــ لہن (الیسٹ) سے جو الکحلی تخمیر پیدا ہوجاتی ہے، اس میں انگور کی شکر کا انفکاک (decomposition) واقع ہوتا ہے۔ اس انفکاک کے خاص حاصلات الکحل (C_2H_6O) اور کاربن ڈائی آکسائیڈ ہیں، لیکن گلیسرین اور سکسینک ایسڈ کی تھوڑی مقداریں بھی ہوتی ہیں۔ اس کی مساوات کے عام ضابطہ کی اس طرح تعبیر کرسکتے ہیں:۔

$$C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_6O + 2CO_2$$

یہ بتایا گیا ہے کہ درانحالیکہ لہنی خلیے آکسیجن کی موجودگی میں بہترین نشوونما حاصل کرتے ہیں، یعنے جب کہ اس حالت میں لہنی خلیوں کی بالیدگی اور تقسیم نہایت تیزی کے ساتھ ہوتی رہتی ہے، اُس شکر کا وزن جو الکحل اور کاربن ڈائی آکسائیڈ میں تبدیل ہوتی ہے، آکسیجن کی غیر موجودگی میں لہن کا فی اکائی وزن بہت زیادہ ہوتا ہے؛ اور یہ کہ جب آکسیجن بافراط پہنچائی جاتی ہے تو نسبتاً کم الکحل پیدا ہوتا ہے۔

ہمیں اسی طرح کی تحلیل اور انفکاک کی مثالیں مخزنی (مذخورہ) غذائی مادے کے انہضام میں مل چکی ہیں، جو اُن معین کیمیائی اشیاء کے فعل سے واقع ہوتا ہے، جن کو غیر متعضے خمیر (unorganised ferments) کہتے ہیں، جو جاندار تخزمایہ سے تخص کیے جا سکتے ہیں، اور اُس سے علحدہ اپنا فعل انجام دے سکتے ہیں۔ تخمیری اعمال (مثلاً وہ عمل جو ایسیٹ یعنے لہن سے انجام پاتا ہے) اس امر میں اختلاف رکھتے ہیں کہ اُن میں تحلیل و انفکاک کا دارومدار اور انحصار دراصل جاندار عضویوں کی موجودگی پر معلوم ہوتا ہے۔ یہ نتیجہ اخذ کیا گیا تھا کہ ایسے عضویوں کا تخزمایہ خود ایک خمیر کا فعل انجام دے سکتا ہے، چنانچہ ان عضویوں کو متعضے خمیر (organised ferments) کہا جاتا تھا۔ لیکن ایسیٹ (لہن) سے ایک کیمیائی مادّہ (zymase = ذائمیس) تخص کیا گیا ہے جو الکحلی تخمیر پیدا کر سکتا ہے۔ انزائمس (enzymes) کے متعلق جو تازہ تحقیقات اسی اصول پر کی گئی ہے اُس سے یہی نتیجہ نکلتا ہے کہ یہ عمل تمام حالتوں میں غیر متعضے خمیروں (unorganised ferments) کی موجودگی کی وجہ سے واقع ہوتا ہے۔

ف ۳۰۔ تخمیر کا مفہوم — تمام پودوں میں اُن کے تحوّلی اعمال (metabolic processes) اور داخلی اور خارجی کاروبار کے سرانجام کے لیے توانائی کی رسد کی ضرورت ہے۔ بیشتر پودوں میں یہ ضروری توانائی تکسیدی تحلیل (oxidative decomposition) سے رہا ہوتی ہے، جس کے لیے عموماً ہواباش تنفس (aerobic respiration) کی اصطلاح استعمال کی جاتی ہے اور

بیشتر پودے آکسیجن نہ ملنے پر مرجاتے ہیں۔

بعض پودے ایک دوسرے طریقہ سے توانائی کی رسد حاصل کرسکتے ہیں، جس میں آکسیجن کا خرچ لازمی طور پر ضروری نہیں ہوتا۔ یعنے وہ اپنی غذا کی پیچیدہ اشیار کو توڑکر توانائی حاصل کرتے ہیں۔ اس عمل کو عموماً غیر ہواباشش تنفس (anærobic respiration) کہتے ہیں (صفحہ ۲۵۴/۲۵۵)۔ معلوم ہوتا ہے کہ متعدد حالتوں میں تخمر مایۂ اِن تحلیلوں کی بجاآوری کے لیے خمیروں کی مدد لیتا ہے، اور اغلب ہے کہ ایسا تمام حالتوں میں ہوتا ہے۔

تخمیر کی اصطلاح عام فہم اور مانوس ہے، اور غیر ہواباشش تنفس کی حالتوں کے لیے اُس وقت استعمال کی جاتی ہے جب کہ آخرالذکر کے حاصلات غیرمعمولی طور پر نمایاں یا زیادہ ہوں۔ لہن (ایسٹ) کے پودے میں خمیر پیدا کرنے کا رُجحان اس قدر قوی ہے کہ اس کی پیدایش آکسیجن کی موجودگی میں بھی تمام تر موقوف نہیں ہوتی، جبکہ پودا ہواباشش تنفس کے لیے تمام ضروری توانائی حاصل کرسکتا ہے۔

اگیاریکس کیامپسٹرس (Agaricus campestris)

کھُمبی (Mushroom)

۳۱ و۔ عام حالات ــــ اگیاریکس ایک بہت بڑی جنس ہے جس میں متعدد ذیلی اجناس اور انواع شامل ہیں۔ وہ فنجی (فطرات) کے ایک بڑے گروہ سے تعلق رکھتا ہے جس کو بیسیڈیومائیسیٹیز (Basidiomycetes) کہتے ہیں۔ عوام ان میں کے بیشتر پودوں کو "ٹوڈاسٹولز" ("toadstools")

(کُکر مُتّا یا قدرتیاں) یا "کھمبی" کہتے ہیں۔ اِن میں سے اکثر و بیشتر گند پودے ہوتے ہیں، اور یہ مرطوب جنگلوں میں، جہاں کی مٹّی میں نامیاتی مادہ بافراط ہوتا ہے، بہ کثرت پائے جاتے ہیں۔ لیکن ان میں سے چند طفیلی ہوتی ہیں، اور اُن درختوں کے لیے جن پر یہ ہوتے ہیں بہت نقصان رساں ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ یہ سب اپنی ساخت اور سوانح حیات کے عام امر میں ایک دوسرے سے قریبی مشابہت رکھتی ہیں۔ آگیاریکس کیام پیسٹر(؟) اس ایک عام کُکر مُتّا (کھمبی) ہے۔

ف ۳۲۔ کُکر مُتّے (مشروم) کے خصائص اور ساخت

(شکل ۳۲۸) ــــ کُکر مُتّا ایک گند پودا ہے۔ وہ چراگاہوں اور دوسرے مقامات میں سڑتے ہوئے نامیاتی مادّوں (تُراب یا نباتی مٹّی) پر اُگتا ہے۔ اس فطر کا وہ حصہ جو زمین کے اوپر نظر آتا ہے، یعنے وہ حصّہ جسے "ٹوڈ اسٹول" یا کُکر مُتّا کہتے ہیں، صرف تولیدی ساخت ہے، جسے اثمار (fructification) یا خاکچہ بردار (conidiophore) کہتے ہیں۔ یہ ایک نازک رِشتکی **فطر جال** پر نمودار ہوتا ہے، جو نبتی جسم یا غُصنند ہے۔ یہ مٹّی میں متفرع ہو کر اس سے وہ نامیاتی مرکبات جذب کر لیتا ہے، جو اس فُطر کی غذا ہیں۔

نام نہاد "کھمبی انڈے" (mushroom-spawn) جو کھمبیوں اور کُکر مُتّوں کی کاشت میں اس قدر زیادہ استعمال کیے جاتے ہیں، صرف خوب کھا دوالی مٹّی کے ٹھوس ڈھیلوں اور فُطر جال کے گتھواں نسیجوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اگر انہیں موزوں مقام میں دفن کر دیں (یعنے جس میں نمی اور نباتی مٹّی کے حاصلات کی افراط ہو) تو فُطر جال بڑھ کر خاکچے بردار پیدا کر لیتا ہے۔

کثیر التعداد شاخوں والا رِشتکی فطر جال

ناکمل فاصل دار (incompletely septate) ہوتا ہے، یعنے وہ قطعے



شکل ۳۲۸ ۔ کُکرمتا

جن میں نسیجے فاصلوں کی وجہ سے منقسم ہو جاتے ہیں، مشترک خلوی (coenocytic) ہوتے ہیں۔ یہ نسیجے بے رنگ ہوتے ہیں، اور ان میں خالیے دار نخز مایہ، مرکزے اور تیل گلو بچے ہوتے ہیں۔ اکثر اوقات نسیجے ڈوروں یا شطوں کی شکل میں دوڑتے ہوئے پائے جاتے ہیں۔ اور اُن کے درمیان تفمات (anastomoses) بھی کم عام نہیں۔

ف ۲۳ ۔ تولید — اگیاریکیس (agaricus) کی تولید غیر تناسلی ہوتی ہے اور صرف خاکچوں (conidia) کے ذریعہ سے عمل میں آتی ہے۔ اِس میں تناسلی تولید ہنوز نہیں معلوم کی گئی۔

ف ۲۴ ۔ خاکچہ بردار (Conidiophore) (شکل ۳۲۸) جس پر خاکچے

پیدا ہوتے ہیں، ایک نہایت جسیم عضو ہے۔ وہ اپنی ساختی خصائص میں رشتکی فطرجال سے (جس پر کہ وہ نمویاب ہوتا ہے) بالکل مختلف معلوم ہوتا ہے۔ لیکن امتحان سے ظاہر ہوتا ہے کہ وہ درحقیقت ایک کاذب بافت ہے (صفحہ ۴۸۳) جو فطرجال کی نسیجوں کی طرح ٹھوس گتھواں نسیجوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ اُس کا ایک جسیم، گول، چھتری نماسر ہوتا ہے، جس کو ٹوپی (pileus) کہتے ہیں۔ یہ ایک ڈنڈی (ڈنٹھل = stipe) کی چوٹی پر واقع ہوتا ہے۔

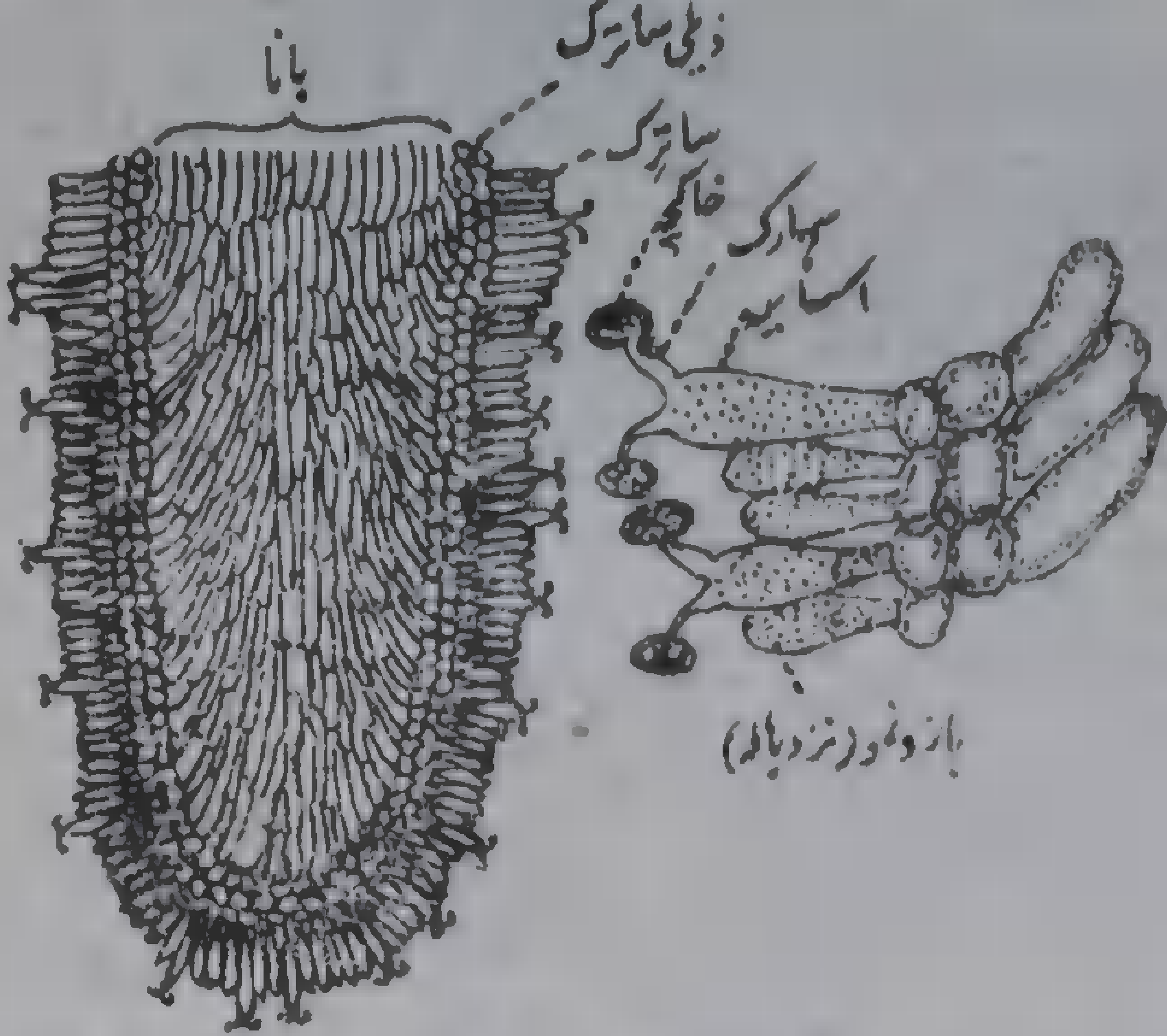
پائلیئس (ٹوپی) کی بالائی سطح کم و بیش گول اور محدب ہوتی ہے۔ اگیاریکس کی مختلف انواع میں اس کا رنگ نہایت گوناگون اقسام کا ہوتا ہے، اُن رنگین مادوں کی وجہ سے جو اُس کی خلوی دیواروں میں ہوتے ہیں۔ اس کی زیرین سطح پر کثیر التعداد نازک انتصابی تختیاں ہوتی ہیں جو ڈنٹھل سے لے کر پائلیئس کے کنارہ تک متشعع ہوتی ہیں۔ یہ مچھلیوں کے گلپھڑوں سے بیرونی مشابہت رکھتی ہیں اور **گلپھڑوں** (gills) یا **وُریقوں** (lamellæ) کے نام سے موسوم ہیں۔ یہ گکرمتے میں نوخیز حالت میں گوشت کے رنگ کی ہوتی ہیں لیکن پورا نمو پاکر گہرے چاکولیٹ (بھورے) رنگ کی ہو جاتی اور لاتعداد بھورے یا سیاہ خابچوں سے ڈھک جاتی ہیں۔

ڈنٹھل کو گھیرے ہوئے پائلیئس (ٹوپی) کی چسپیدگی کے قریب اُس جھلی کے باقیات ہوتے ہیں جو ابتدا میں ڈنٹھل سے لے کر پائلیئس (ٹوپی) کے کنارہ تک پھیلی ہوئی اور "خیشوم خانہ" ("gill-chamber") میں مسدود تھی۔ اِس پھٹی ہوئی جھلی کو **مقنعہ** (velum) کہتے ہیں۔

ف ۳۵۔ خابچہ بردار (conidiophore) کی ساخت — ڈنٹھل کے قشری خطے میں نسیجے بہت گھنے اور ٹھوس ہوتے ہیں، لیکن مرکزی یا لبّی خطے میں کھلے کھلے گتھواں نسیجے ہوتے ہیں جن کے درمیان کثیر التعداد فضائیں ہوتی ہیں۔

اگر وُریقہ میں سے گذر کر ایک انتصابی تراش لی جائے تو حسب ذیل

ساخت دکھائی دیتی ہے (شکل ۳۲۹)۔ باہم گتھوان نسیجوں کا ایک مرکزی حصہ (core) ہوتا ہے جس کو بانا (trama) کہتے ہیں۔ یہ نسیجے وَرَیقہ کی سطح کی طرف باہر کو خم کھا کر اُن چھوٹے خلیوں میں ختم ہو جاتے ہیں، جو مجموعی حیثیت سے وہ پرت بنا دیتے ہیں، جسے ذیلی سازک کی پرت (subhymenial layer) کہتے ہیں۔ پھر اُن کے باہر نسبتہً بڑے کسی قدر موٹے اور لمبوترے خلیے ہوتے ہیں جو وَرَیقہ کی سطحی پرت بناتے ہیں۔ یہ سازک (hymenium) یا سازک کی پرت (*hymenial layer*) ہے۔



شکل ۳۲۹۔ اگیاریکس۔

ایک خیشوم کی تراش۔ سیدھی جانب کا خاکہ سازک اور ذیلی سازک کا ہے (بیش مکبر صورت میں)۔ (ہر اساسیہ پر چار خاکچے دکھانے چاہئیں تھے)

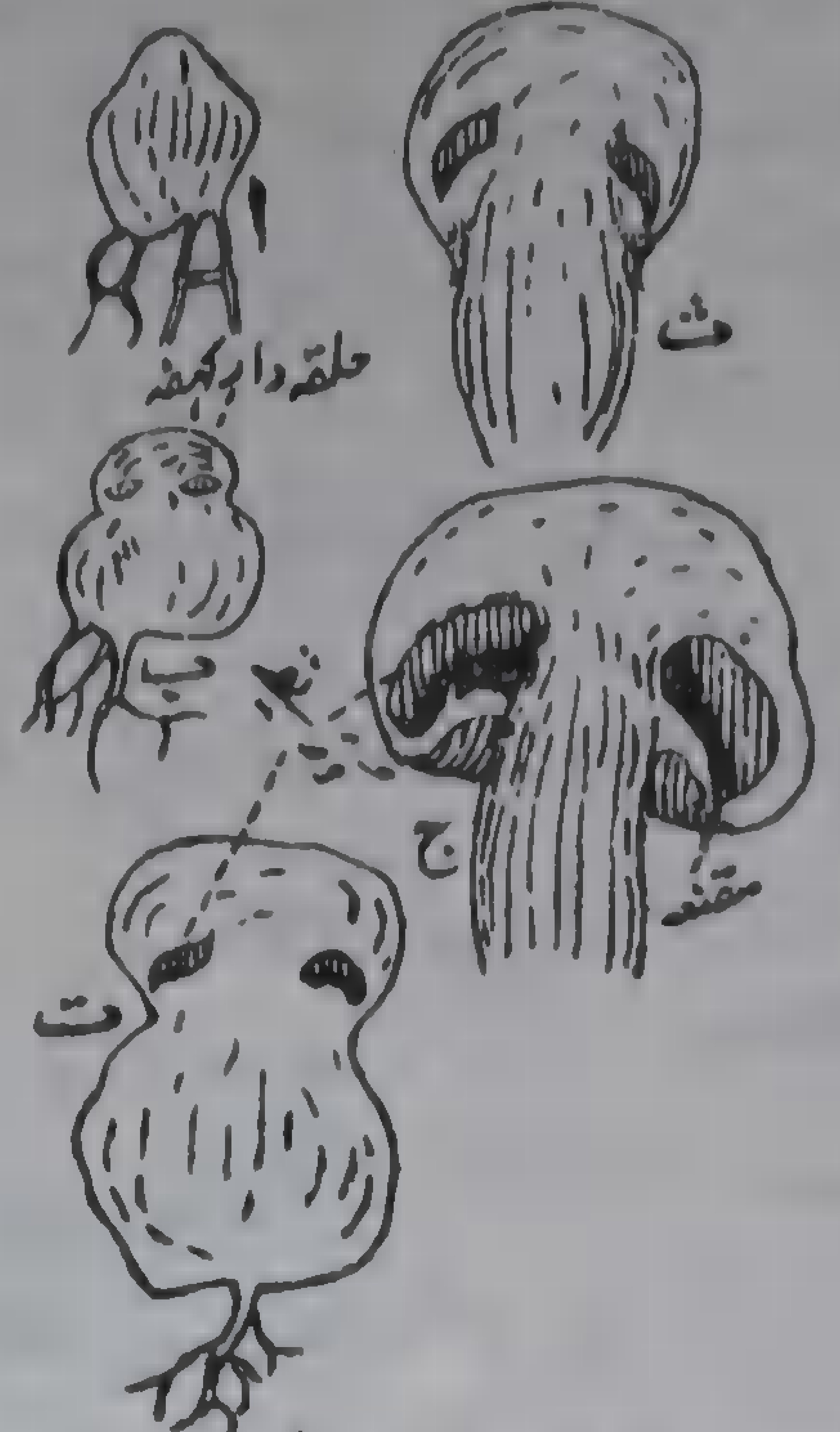
ہائمینیم (سازک) کے خلیے دو اقسام کے ہوتے ہیں: (ا) عقیم خلیے جو بازومو (paraphyses) کے نام سے موسوم ہیں؛ (ب) وہ خلیے جو اساسیے (basidia) موسوم کیے جاتے ہیں۔ ہر اساسیہ کے راس پر عموماً چار باریک زائدے ہوتے ہیں جن کو سہارک (sterigmata) کہتے ہیں، اور ہر ایک سہارک (st▬igma) سے ایک چھوٹا گول خاکچہ یا

اساسیہ بذرہ (basidio-spore) تراشا جاتا ہے۔

ابتدائً ہر ایک اساسیہ میں دو مرکزے ہوتے ہیں۔ یہ ممزوج ہو کر باہم مل جاتے ہیں۔ اِس امتزاج سے جو مرکزہ پیدا ہوتا ہے اُس کی تقسیم سے پھر چار مرکزے بنتے ہیں، جن میں سے ایک ایک مرکزہ ہر خاکچہ یا اساسیہ بذرہ میں چلا جاتا ہے۔

ف ۳۶۔ خاکچے بکثرت پیدا ہوتے ہیں۔ اِس کا مشاہدہ ایک پختہ پائلیئس (ٹوپی) کو کچھ عرصہ تک کاغذ کے ایک تختہ پر رکھنے سے ہو سکتا ہے۔ اُس پر خاکچوں کے دبیز جماؤ کی وجہ سے ٹوپی (Pileus) کے نیچے کی سطح کا ارتسام یا نقشہ سا بن جاتا ہے۔ خاکچے پختہ ہو کر گر جاتے ہیں، اور اگر وہ موزوں مٹی میں پہنچیں تو اُپجتے ہیں۔ ہر ایک خاکچے سے ایک نسیجہ نکلتا ہے جو بڑھ کر اور شاخیں پیدا کر کے ایک نیا فُطر جال بناتا ہے۔ بڑی دقت کے بعد کہیں تنبیت کا مشاہدہ کیا گیا ہے۔ خاکچہ سے فُطر جال کی بالیدگی سُست ہوتی ہے، اور سات یا آٹھ مہینے گذرنے تک خاکچہ بردار نہیں پیدا ہوتے۔

ف ۳۷۔ خاکچہ بردار کا نمو۔—— شکل ۳۳۰ سے اثمار (fructification) کے نمو کے مختلف درجے ظاہر ہوتے ہیں۔ وہ فُطر جال کی ایک جڑی پر ایک چھوٹے گول یا ناشپاتی نما جسم کی شکل میں نمودار ہوتا ہے جو نسیجے کے ایک گچھے پر مشتمل ہوتا ہے۔ ابتدا میں ڈنٹھل (stipe) اور پائلیئس (ٹوپی) میں کوئی امتیاز نہیں ہوتا، لیکن بالیدگی کے ساتھ ساتھ نمو پذیر ساخت کا راس پھیل کر پائلیئس (ٹوپی) بن جاتا ہے۔ اِس میں اِس کی زیرین سطح کی طرف اور بافت میں بالکل ملفوف، ایک حلقہ دار کہفہ ظاہر ہوتا ہے۔ اس کہفہ کی چھت میں صُوَیقوں کی تفریق ہوتی ہے، اور اس کا فرش باریک اور جھلی نما ہو کر مقنعہ بناتا ہے، جو نمو کے اختتام پر پھٹ جاتا ہے۔



شکل ۳۳۰۔ اگیارکیس۔
خاکچہ بردار کے نمو کے درجے۔ (طولی تراشوں کے خاکے)۔

جراثیم (Bacteria)

انشقاقی فطرات (=Schizomycetes)

ف ۳۰۔ عام حالات ـــــ شیزومائی سیٹیز جو عام طور پر جراثیم یا انشقاقی فطرات (Fission- fungi) کہلاتے ہیں، نہایت چھوٹے عضویوں کا ایک گروہ ہے، جن میں کلوروفل نہیں ہوتی؛ اور جو نامیاتی دنیا میں ایسا عمل اور دخل رکھتے ہیں جو اُن کی جسامت کے تناسب (لحاظ) سے کہیں

زیادہ ہے۔ بعض ماہرین انہیں فنجی (فطرات) کے زمرہ میں شمار کرتے ہیں؛ دوسرے سیانوفائیسی (دیکھو صفحہ ۴۴۷) کی جماعت کی ایک خاص قسم یعنے شیزو فائٹا (Schizophyta) سے متعلق سمجھتے ہیں۔ شاید سب سے زیادہ بہتر یہ ہوگا کہ انہیں تھیالوفائیٹا (Thallophyta) کا ایک علٰحدہ گروہ تصور کیا جائے۔ یہ عضویے یک خلوی یا کثیر خلوی ہو سکتے ہیں۔ کثیر خلوی قسمیں رشتک دار ہو سکتی ہیں یا خلوی تختیاں یا خلوی تودے بناتی ہیں۔ لیکن ان سب کو دراصل یک خلوی قسموں کے مجموعے تصور کرنا چاہیے۔ جراثیم ہر جا موجود عضویے ہیں اور نہایت غیر متوقع وسائط (media) مثلاً ندی کے پانی، گندھک کے چشموں، وغیرہ میں بھی پائے جاتے ہیں۔

یہ اپنے طرزِ زندگی میں طفیلی (parasite) یا گندپودے (saprophyte) ہوتے ہیں۔ ان کی متعدد قسمیں جو جانوروں پر طفیلی ہوتی ہیں، بے ضرر ہیں، بلکہ بعض اوقات فائدہ مند بھی ہوتی ہیں۔ بعض (مرض اقسام) طبعی فعلیاتی اعمال پر بُرا اثر ڈال کر امراضیاتی یا مرضی حالات پیدا کر دیتے ہیں۔ ہمارے بیشتر ساری امراض (infectious diseases) ان جراثیم (بیاکٹیریا) ہی کے حملوں کی وجہ سے پیدا ہو جاتے ہیں، جن کو عام طور پر "جرم" (germ = "نابتہ") یا "مائکروب" (microbe = "حیاتِ دقیقہ") کہتے ہیں۔ یہ ہوا میں یا مختلف وسائط (media) میں موجود ہوتے ہیں۔ اور موافق حالات میں بے حد تیزی کے ساتھ تولید کرتے ہیں۔ صرف ایک ہی جرم یا جرثومہ سے ایک یا دو دن کے عرصہ میں لاکھوں جراثیم پیدا ہو سکتے ہیں۔ اس سے اس امر کی توجیہ و توضیح ہوتی ہے کہ کیوں متعدد بیماریاں ساری (infectious) ہیں اور کیوں وہ وبائی (epidemic) ہو جاتی ہیں۔

ان میں جو گندپودوں والی قسمیں ہیں وہ مختلف نامیاتی واسطوں میں نشوونما پاتی ہیں، اور مخصوص و ممیّز تخمیری تبدیلیاں پیدا کر دیتی ہیں۔ ان کی مشہور مثالیں دودھ کا تُرش پڑ جانا (پھٹ جانا) اور سرکہ بننے میں الکحل کا ایسیٹک ایسڈ میں تبدیل ہو جانا ہیں لیکن جراثیم الکحلی تخمیر کبھی نہیں پیدا کرتے۔

ساری امراض کے برباد کُن اثرات بھی متعدد حالتوں میں اُن زہریلے فضلاتی حاصلات (toxins = سُمُوم) کی وجہ سے ہوتے ہیں جو خون میں جمع ہوجاتے ہیں۔

معلوم ہوتا ہے کہ اِن تمام اعمال میں جراثیم منتظم خمیروں (organised ferments) کی طرح عمل کرتے ہیں۔ لیکن بعض جراثیم سے غیر منتظم خمیر بھی نکالے گئے ہیں، جو خود (یعنے جاندار خلیّوں سے علٰحدہ) یہ مخصوص و ممیّز تخمیر پیدا کردینے کی قابلیت رکھتے ہیں (ملاحظہ ہو صفحہ ۸۱۳)۔ بیشتر جراثیم صرف آکسیجن کی موجودگی ہی میں زندہ رہ سکتے ہیں، اور یہ **ہوا باش** (aerobic) کے نام سے موسوم ہیں، لیکن بہت سے ایسے بھی ہیں جو آکسیجن کی موجودگی میں زندہ نہیں رہ سکتے۔ آخر الذکر کو **غیر ہوا باش** (anærobic) کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے۔ علاوہ ازیں بعض جراثیم ایسے ہیں جو آکسیجن کی موجودگی اور غیر موجودگی دونوں صورتوں میں زندہ رہ سکتے ہیں۔ آکسیجن کے بغیر زندہ رہنے کی قابلیت کی اہمیت کا اور تخمیر سے اُس کے تعلق کا تذکرہ الیسٹ (لہن) کے پودے کے ضمن میں کافی طور پر کیا گیا ہے۔

گندیدگی (سڑانڈ) (Putrefaction) ایک تخمیری عمل ہے جو جراثیم کی بعض انواع سے پروٹیڈ مادّوں میں پیدا ہوجاتا ہے، اور عموماً اس کے ساتھ ناخوشگوار (بدبودار) گیسیں بھی نکلتی ہیں۔ اِس طرح سے یہ پیچیدہ نائٹروجنی مادّے بتدریج تحلیل ہوکر امونیا اور دوسرے مرکبات بن جاتے ہیں۔ مٹی میں، جراثیم کے اثر سے، اَمُونیا کی تحلیل واقع ہوکر پہلے نائیٹرس ایسڈ (nitrousacid) اور پھر نائٹرک ایسڈ (nitric acid) پیدا ہوجاتا ہے۔ اس عمل کو **نائیٹرک سازی** (nitrification) کہتے ہیں (صفحہ ۲۲۳)۔ اس طرح پہلے مُردہ نامیاتی مادّہ کی تحلیل ہوتی ہے اور وہ ایسی شکلوں میں لایا جاتا ہے جنہیں سبز پودے جذب کرسکیں۔ یہ دراصل تکسیدی عمل ہوتے ہیں جراثیم، بظاہر اُن خمیروں کی وجہ سے، جنہیں اکسیڈیز (oxidase) یعنے تکسیدی خمیر کہتے ہیں، آکسیجن برداروں کا کام انجام دیتے ہیں۔ یہ تکسیدی خمیر

متاکسد ہو کر عمل کرتے ہیں نہ کہ پانی کے ساتھ کیمیائی ترکیب (hydration) کے ذریعہ جیسا کہ بیشتر خمیر کرتے ہیں۔

یہ امر پُراز دلچسپی ہے کہ چند جراثیم جن میں نائٹرک ساز عضویے شامل ہیں، ایک تخمیری عمل کے ذریعہ ایسی توانائی حاصل کر لیتے ہیں جس سے انہیں سبزی (کلوروفل) کی غیر موجودگی میں اور روشنی کی مدد کے بغیر کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی سے نامیاتی مادے تیار کر لینے کی قابلیت حاصل ہو جاتی ہے۔ ہم یہ بھی بیان کر چکے ہیں (صفحہ ۲۲۳) کہ مٹی میں ایسے جراثیم بھی موجود ہوتے ہیں جو آزاد نائٹروجن کو مرکب یا ملواں (ترکیبی شکل میں لا سکتے ہیں۔ یہ ممکن ہے کہ وہ جرثوم آسا" (bacteroids) جو پھلی دار پودوں کے بیخی دانوں میں موجود ہوتے ہیں، اسی قسم کے جراثیم ہیں۔ انہیں بیاسیلس ریاڈیسیکولا (*Bacillus radicicola*) کہتے ہیں۔

ف ۲۹۔ جرثومی خلیہ —— یہ خلیے نہایت خردبینی جسامت کے ہوتے ہیں اور ان کا قطر بالعموم $\frac{1}{20000}$ انچ ہوتا ہے۔ یہ صرف خردبین کی نہایت اعلیٰ طاقتوں سے دیکھے جا سکتے ہیں، اور پھر بھی ان کی تفصیلی ساخت یقینی طور پر نہیں شناخت کی جا سکتی۔

ہر خلیہ کی ایک نمایاں خلوی دیوار ہوتی ہے۔ متعدد حالتوں میں یہ بظاہر سیلیولوز کی نہیں ہوتی بلکہ ایک کائٹینی مادہ کی ہوتی ہے۔ خلیوں میں دانہ دار تخرمایہ ہوتا ہے جس میں خالیے ہو سکتے ہیں۔ بہت سے خلیوں میں نواتی مادہ لونی (کروماتینی) دانوں کی شکل میں ہوتا ہے؛ لیکن ایک واضح متعضی نواۃ (مرکزہ) کی موجودگی ہنوز نہیں دکھائی گئی۔ پلاسٹڈز نہیں ہوتے؛ لیکن ایک یا دو میں کلوروفل پائی گئی ہے، اور دوسروں میں مختلف ملونات (رنگ) ہوتے ہیں۔ چند اقسام میں ایک دانہ دار مادہ دیکھا گیا ہے جو آیوڈین سے نیلا یا ارغوانی رنگ دیتا ہے، لہٰذا وہ شاید کسی قسم کا نشاستہ ہے۔

بہت سی مختلف قسموں کے خلیے پائے جاتے ہیں (شکل ۳۳۱)۔

۵- Chromatin

نہایت چھوٹے کروی اجسام کو **نبقات** (cocci) یا دقیق نبقات (*micro-cocci*) کہتے ہیں؛ لمبوتری عصانما قسموں کو **عصیہ** (bacilli) اور لولبی طور پر پیچدار شکلوں کو **مرغولچہ** (spirilla) کہتے ہیں۔ کاما جیسے اجسام کو **کاما** (commas) کہتے ہیں۔ اور یہ سب سے زیادہ عام ہیں۔ بعض اوقات جراثیم کے رشتک بیشمار تعداد میں مجتمع ہو جاتے ہیں اور یہ گوند سے باہم چپکے ہوئے ہوتے ہیں۔ یہی تحلیل پذیر مائعات پر ایک جھاگ کی تہ سی (scum) بنا دیتے ہیں۔ اسے **حوین سریشی حالت** (zooglea condition) کہتے ہیں (شکل ۳۳۱ ا)۔ بعض اوقات خلیوں کے گروہ بن جاتے ہیں۔



شکل ۳۳۱۔ جرثومہ کے خلیوں کی قسمیں۔
ا، دقیق نبقات۔ ب، عصیے۔ ت، کاما۔ ث، مرغولچہ مع سوطیے۔

یہ ضروری نہیں کہ یہ مختلف شکلیں مختلف انواع کے لیے مخصوص و ممیز تصور کی جائیں۔ کیونکہ ایک ہی نوع کی مختلف درجوں میں مختلف شکلیں ہو سکتی ہیں۔ ان کو **"بالیدگی کی اشکال"** ("growth forms") سمجھنا چاہیے یعنے ایسی شکلیں جو بالیدگی کے مختلف مدارج میں اختیار کی جا سکتی ہیں۔ بالفاظ دیگر جراثیم کثیر الاشکال (*polymorphic*) ہیں، اگرچہ شاید اتنے نہیں جتنا کہ اب تک تصور کیا جاتا تھا۔

متعدد جراثیم میں آزاد حرکت کی قوت ہوتی ہے۔ یہ اکثر حالتوں میں بہت باریک اہداب یا **سوطیوں** (flagella) کے ذریعہ عمل میں آتی ہے، جو بظاہر نخز مایہ کی نہیں بلکہ خلوی دیوار کی بروں بالیدگیاں ہیں۔ یہ ہر ایک خلیہ میں ایک، دو یا کئی ہو سکتے ہیں۔

تولید ——— تولید کے دو طریقے ہیں اور

یہ دونوں غیر تناسلی ہیں۔ "انشقاق" (fission) کے عمل میں والدینی خلیہ دو دختر خلیوں میں منقسم ہو جاتا ہے۔ یک خلوی عضویے میں یہ محض ایک خلوی تقسیم کا طریقہ ہے۔ دقیق نبقی خلیہ میں محض بھنچاؤ ہو کر وہ دو حصوں میں منقسم ہو جاتا ہے؛ عُصَیّہ عرضاً منقسم ہوتا ہے۔

تولید کا دوسرا طریقہ "بذری تکوین" ("spore"-formation) کا ہے (شکل ۲۳۲ ا)۔ یہ عموماً عُصَیّوں میں پایا جاتا ہے اور قاعدہ ہے کہ یہ حُوین سرشی درجہ (zooglœa stage) میں واقع ہوتا ہے۔ خلیوں کے تخزمائی مافیہ، ایک چھوٹے مرکز سے شروع کر کے بتدریج گول ہو جاتے ہیں اور خلیوں کے بیچ میں جمع ہو جاتے ہیں۔ پھر اس تخزمائی تودہ کے گرد ایک نئی خلوی دیوار بن جاتی ہے۔ مکمل تیار ہونے پر یہ خلوی دیوار مضبوط ہوتی ہے اور مدافعت کی قوت رکھتی ہے۔ اس طرح خلیوں کے اندر "بذرے" (spores) پیدا ہو جاتے ہیں، عموماً ہر خلیہ میں ایک بذرہ ہوتا ہے، لیکن بعض اوقات ایک سے زیادہ بذرے ہوتے ہیں (دروں بذری تکوین)۔ یہ بذرے بغیر کسی مضرت کے انتہائی حرارت اور سردی برداشت کر سکتے ہیں۔ اگر حالات ناموافق ہوں تو یہ معتدبہ عرصہ تک ساکت اور بے حرکت رہ سکتے ہیں، لیکن بالآخر والدینی خلیوں کی دیواروں کی بوسیدگی کی وجہ سے آزاد ہو جاتے ہیں۔ جب کوئی بذرہ اُگتا ہے تو بیرونی جھلی پھٹ جاتی ہے، اور اُس کا مافیہ ایک معمولی جرثومہ کے خلیہ کی شکل میں باہر نکل آتا ہے۔



شکل ۲۳۲ - بیاسیلس (عُصَیّہ) کی انواع۔
ا۔ حُوین سرشی درجہ مع بذری بناوٹ۔
ب۔ متحرک درجہ۔

ف ۱۴ - بیاسیلس سٹائیلس (Bacillus subtilis) ایک

مثال کے طور پر کافی ہوگا۔ یہ گھاس (پیال) کا عُصَیّہ (hay-bacillus) ہے۔ اگر پیال گھاس کے ٹکڑے کرکے انہیں پانی میں بھگو دیا جائے یا جوش دیا جائے، اور تھوڑی دیر تک رکھا رہنے دیا جائے اور پھر اس سیّال کا خرد بین کی ایک اعلیٰ طاقت سے امتحان کیا جائے تو متعدد جرثومی خلیّے شناخت کیے جاسکینگے۔ ہر خلیہ ایک چھوٹا عصانما جسم ہوتا ہے، جس کی ساخت وہی ہوگی جو اوپر بیان کی گئی ہے۔ اُس پر کئی سوطیے (flagella) ہوتے ہیں۔ اس درجہ میں خلیّے انشقاق کے ذریعے تکثیر حاصل کرتے ہیں، لیکن کچھ عرصہ بعد وہ سطح پر آکر جھاگ کی ایک تہ (scum) بنا دیتے ہیں (حوین سریشی درجہ = zoogloea stage)۔ اگر اس تہ کا امتحان کیا جائے تو معلوم ہوگا کہ خلیّے لمبے رِشتکوں کی شکل میں جمع ہوگئے ہیں، جو ایک گوند جیسے مادہ میں گڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ یہ مادّہ خلوی دیواروں کی بیرونی پرتوں کے فساد تعضیہ (disorganization) یعنے پارہ پارہ ہوجانے سے بنتا ہے۔ اسی درجہ میں بذرے نمو یاب ہوتے ہیں۔ وہ بے حد مُدافع (resistant) ہوتے ہیں، اور معتد بہ عرصہ تک اُبالے جانے کے متحمل ہوسکتے ہیں۔ وہ کسی موزوں واسطے میں حسب معمول اُپجتے ہیں۔

تتمہ

اِرتقا (Evolution) اور نسلیات (Genetics)

ف ۱۔ نسلیات (Genetics) تغیرِ خصائص (Variation) اور وراثت کی جدید سائنٹفک تعلیم ہے۔ اُسے وراثت اور تغیرِ خصائص کی فعلیات کی عملی تعلیم کہا جاتا ہے، اور اُس میں پودوں کی کاشت کرنے اور حیوانات کو پیدا کرنے کے متعلق بالخصوص تجربی طریقے اختیار کیے جاتے ہیں۔ چند سال سے وہ خلویات (Cytology) سے قریبی طور پر متولف ہو گئی ہے، جس سے نباتی خلیوں کی زیادہ باریک ساخت کو بعض مشاہدہ کیے ہوئے مظاہر کی مطابقت کے ذریعہ قیمتی مدد حاصل ہوئی ہے۔ اِن عملی مطالعوں میں سے بعض پر اور نظریۂ نامیاتی ارتقاء سے جو نتائج حاصل ہوئے ہیں اُن کے متعلق غور کرنے کے علاوہ ہم **علمِ حیات پیمائی** (Biometry) کا بھی کچھ تذکرہ کریںگے، یعنے تغیرِ خصائص اور وراثت کی اُس احصائی (تعدادی) اور ریاضیاتی تعلیم کا جو گالٹن (Galton) ویلڈن (Weldon) اور پیئرسن (Pearson) کے ناموں کے ساتھ منسوب ہے۔

وراثت (heredity) وہ طریقہ یا عمل ہے جس سے عضویوں کی جسمانی ترکیب (بِنیہ) (constitution) اور خصائص اُن کی اولاد میں منتقل ہوتے ہیں۔ یا زیادہ عام طور پر یہ کہہ سکتے ہیں کہ وراثت عضویوں کی متوالی

نسلوں کے درمیان کا وہ تولیدی تعلق ہے جس کی وجہ سے اولادیں اپنے پرکھوں (اسلاف) سے کم و بیش مشابہ ہونے کا رجحان ہوتا ہے۔ لیکن یہ مشابہت کبھی مکمل نہیں ہوتی بلکہ بعض اختلافات بھی موجود ہوتے ہیں۔ کسی نظریۂ وراثت سے یعنی ایک ایسے نظریہ سے جو وراثت کے طریقۂ عمل اور میکانیت کی توضیح وتشریح کا مقصد رکھتا ہو، اختلافات کی توجیہ بھی اسی طرح معلوم ہونی چاہیے جس طرح کہ مشابہتوں کی۔

۳۔ نابت خلیات (Germ-Cells) اور نابت مایہ

(Germ-Plasm)۔۔۔ تناسلی پیدایش میں دو نابت خلیے، نر اور مادہ مل کر ایک یوغہ (zygote) بناتے ہیں، جس کے نمو سے ایک نیا عضویہ بنتا ہے، جس کی میکانیت اور حرکیات (dynamics) سے ہم (قطع نظر نظریہ کے) تقریباً بالکل ناواقف ہیں۔ یہ ظاہر ہے کہ خصائص کی منتقلی کسی نہ کسی طریقہ سے نابت خلیوں ہی کے ذریعہ سے عمل میں آنی چاہیے۔ متعدد وجوہ کی بناء پر یہ نتیجہ اخذ کیا گیا ہے کہ ان موروثی خصائص کے حامل نابت خلیوں کے نواتوں میں اور خاص کر لونی اجسام میں واقع ہوتے ہیں۔ وہ فرضی مادّہ جو اس منتقلی سے تعلق رکھتا ہے، نابت مایہ (germ-plasm) ہے، یعنی "ایک معیّن کیمیائی اور سالماتی ساخت کا ایسا نوعی مادّہ جو موروثی صفات کا حامل ہے"۔ لیکن چند ماہرینِ حیاتیات کا یہ خیال ہے کہ ممکن ہے کہ نابت خلیوں کا خلیہ مایہ بھی اس میں کچھ حصہ لیتا ہے، خصوصاً زیادہ تکوینی خصائص (plastic characters) کی منتقلی میں۔

اب بیشتر ماہرینِ حیاتیات کا یہ خیال ہے کہ نابت مایہ اُن نمائندہ ذروں یا ابتدائی اجزاء پر مشتمل ہوتا ہے، جن سے بالغ (پختہ) عضویہ کے خصائص بڑی حد تک متعیّن ہوتے ہیں۔ اور مینڈل کے پیرو (Mendelians) خاص کر یہ رائے رکھتے ہیں کہ عضویوں کے خصائص کا تجزیہ معیّن فردی صفات میں کیا جاسکتا ہے جن کے نمائندے وہ ذرّات یا ریزے ہیں جو

نابتی عوامل (germinal factors) جینس (genes) یا مُعَیِّنات (determiners) کے ناموں سے موسوم کیے جاتے ہیں۔ اِن عاملوں کی نوعیت کے متعلق بہت بحث رہی ہے۔ بعض کا یہ عقیدہ ہے کہ وہ تخم مائی ہیں، دوسرے یہ رائے ظاہر کرتے ہیں کہ وہ زیادہ تر ایسے مادّوں کی نوعیت کے ہیں جو خامرات (enzymes) یا خمیر (ferments) پیدا کرنے کی قابلیت رکھتے ہیں۔ اس کا تجربی ثبوت بھی ہے کہ ہر نابت خلیہ میں اِن عوامل کا ایک مکمل سٹ (گروہ) ہوتا ہے، جو بالغ (پختہ) عضویہ کے خصائص کا نمایندہ ہوتا ہے؛ چنانچہ یوغہ کے نابت مایہ میں دوہراسٹ موجود ہوگا۔ اِس سلسلہ میں یہ یاد رکھنا چاہیے کہ باروری (fertilization) کے وقت مرکزہ یا نواتہ کے لونی اجسام کی تعداد دُگنی ہوجاتی ہے۔

۴۔ نابت مایہ کا تسلسل —— یہ نظریہ، جس کو ویز من (Weismann) نے سب سے پہلے بیان کیا تھا اس امر پر زور دیتا ہے کہ نابت مایہ ایک ایسی مخصوص اور فی الحقیقت بے نظیر سیرت اور نوعیت کا مادّہ ہے جو ایک نسل سے دوسری نسل میں براہِ راست منتقل ہوجاتا ہے، اور بیشتر اُن افراد کے بدنی یا جسمی خلیوں سے آزاد اور علٰحدہ رہتا ہے، جن کے نابت خلیوں میں وہ پایا جاتا ہے۔ مطلب یہ ہے کہ نمو پذیر یوغہ میں وہ خلیے، جو بالآخر نابت خلیے پیدا کریںگے، اُن خلیوں سے علٰحدہ رہتے ہیں جن سے پختہ یا بالغ جسم کی مختلف بافتیں اور اعضاء تیار ہوتے ہیں۔ بالفاظِ دیگر نابت خلیے جسمی خلیوں سے نہیں ماخوذ ہوتے، بلکہ ایسے خلیوں سے ماخوذ ہوتے ہیں جو کبھی تفرق یافتہ نہیں ہوتے اور جن کا خاص فعل اُن کو تیار کرنا ہے۔ دراصل یہ نظریۂ وراثت ہے جو ایک عام طریقہ سے اِس امر کی توضیح کرتا ہے کہ اولاد کیوں اپنے پُرکھوں یا اسلاف سے مشابہ ہونے کا رجحان رکھتی ہے۔ نابتی عوامل ایک نسل سے دوسری نسل میں منتقل ہوجاتے ہیں، اور

بشرطیکہ نمو مماثل ہو ہیں بالغوں کے خصائص اور سیرتوں میں مشابہت کی امید کرنی چاہیے نہ کہ اختلاف کی ۔ قابلِ ارث خصائص اور سیرتوں میں اس وجہ سے اختلافات (تغیراتِ خصائص) ہوتے ہیں کہ منتقلی کے دوران میں نابت مایہ میں ترمیم ہونے کا امکان ہے۔

درانحالیکہ اب اس نظریہ کو ماہرینِ حیاتیات قطعاً تسلیم کرتے ہیں، ویزمن کے اس دعوے کو برقرار نہیں رکھا جاسکتا کہ نابت خلیئے ایک حد تک خارجی اثر سے بری اور محفوظ رہتے ہیں، بالخصوص پودوں میں ۔ یہ یاد رکھنا بھی ضروری ہے کہ جیسے جیسے نابت مایہ مقدار میں بڑھتا اور منقسم ہوتا ہے، اُس کو لازمی طور پر غذا ملنی چاہیے اور اس لیے اُس کو تحوّلی اثرات کے تحت رہنا چاہیے۔

۵ ۔ اِرث اور اُس کا اظہار ــــ گو اِرث اور وراثت کو مرادف خیال کیا گیا ہے اور کیا جاسکتا ہے، تاہم یہ بہتر ہوگا کہ وراثت اور اِرث (یعنے جو کچھ وراثۃً حاصل ہوتا ہے، یعنے ترکہ) کے درمیان صاف طور پر امتیاز کیا جائے ۔ پختہ یا بالغ عضویہ کے بعض خصائص کے متعلق رسمی طور پر یہ کہنے کا دستور ہے کہ وہ موروثی ہیں، یعنے وراثۃً حاصل ہوئے ہیں، لیکن حقیقت میں جو چیز اولاد کو ملتی ہے یا اولاد میں منتقل ہوتی ہے وہ تعضیہ یافتہ یوغہ (organised zygote) ہے جس کا سب سے زیادہ اہم حصہ نابت مایہ ہوتا ہے، یعنے نابتی عوامل (germinal factors) کا وہ پیچیدہ مرکب (complex) جس میں اُس کی تمام بالقوائیتیں موجود ہوتی ہیں ۔ پختہ یا بالغ عضویہ (جس میں اُس کے تمام خصائص کا مجموعہ ہے) اِرث کے نشو و نما یا اظہار کا نمایندہ ہوتا ہے۔

اِرث کے نشو و نما کے لیے ایک موزوں ماحول کی ضرورت ہے، لہذا بالغ یا پختہ عضویہ میں جو خصایص حقیقۃً ظاہر ہونگے اُن کا انحصار نہ صرف یوغہ کے نابت مایہ کی ترکیب اور ساخت پر ہوگا بلکہ زیادہ تر اُس ماحول پر بھی جس میں وہ

عضویہ نشو و نما پاتا ہے۔لیکن اُن سیرتی خصائص کو، جن کی تعیین دراصل نابت مایہ کے اندر موجود رہنے والے عوامل سے ہوتی ہے اور جو ایک طبعی ماحول میں اولاد میں باقاعدگی کے ساتھ ظاہر ہوتے رہتے ہیں، وراثتہً حاصل شدہ (موروثی) کہتے ہیں۔یہی عضویہ کے قابلِ اِرث یا خِلقی خصائص اور خلقی سیرتیں ہیں۔

اس کے برعکس ماحول کے اثر کی مجیبیت ظاہر کرنے کی قوت (جو اکثر بہت معین اور غائی (definite and purposive) ہوتی ہے) عضویہ کے اِرث کا ایک حصہ ہے۔ایسے اثر سے حاصل شدہ خصائص اور سیرتوں کو تبدیلیاں (modifications) کہتے ہیں۔پہلے انہیں "اکتسابی سیرتیں یا" اکتسابی خصائص" کہا جاتا تھا۔یہ ایسی سیرتیں یا خصائص ہیں، جو فردی زندگی میں ماحول کے اثر سے اکتسابی طور پر حاصل کیے جاتے ہیں۔یہ اولاد میں ماحول کے اِن ہی حالات کے تحت پھر ظاہر ہوتے ہیں، لیکن چونکہ یہ ماحول کے اثر سے پیدا ہو جاتے ہیں لہذا انہیں موروث نہیں کہا جاتا، بلکہ صرف اکتسابی کہتے ہیں۔اگر ماحول کے حالات بدل جائیں تو یہ پھر ظاہر نہیں ہوتے۔اس کی مثالیں وہ مختلف خصائص اور سیرتیں ہیں جو پودوں میں اُن کو خشکی یا تری میں اُگانے سے پیدا ہو جاتی ہیں، یا زمین یا پانی میں، یا دھوپ میں یا سایہ میں، یا اونچی پہاڑیوں پر یا نیچی زمین پر اُگانے سے پیدا ہو جاتی ہیں۔حال ہی میں چند سالوں میں متعدد حیرتناک تجربوں سے دکھایا گیا ہے کہ عضویوں میں خارجی اثرات سے کس حد تک ترمیم کی جا سکتی ہے۔

۶۔"اکتسابی خصائص" کا اِرث

اس سے یہ مطلب نہیں ہے کہ ماحول کے اُنہیں حالات کے تحت وہی ترمیمی خصائص اولاد میں پھر ظاہر ہوتے ہیں بلکہ یہ کہ مُورث کے جسم میں ماحول کے اثر سے جو ترمیم واقع ہو جاتی ہے وہ کسی طرح سے نابت خلیوں کے نابت مایہ پر اثر کر کے نابتی عوامل میں ایسا تعین اور نمایندہ قسم کا تغیر یا تبدل پیدا کر سکتی ہے کہ وہی خاصیت یا ساخت اولاد میں (ماحول کے اُن خاص حالات کی

غیر موجودگی میں بھی جو مورث میں اُس تبدّل کا باعث ہوئے تھے) ظاہر ہوتی ہے۔
اِس لحاظ سے اب اُس کا پھر ظاہر ہونا ماحول کے اثر پر منحصر نہیں ہوتا، بلکہ اُن نابتی عوامل پر منحصر ہوتا ہے جو موروثہ اسباب ولوازم کا ایک حصّہ ہوتے ہیں۔ یہ لیمارکی عامل یا لیمارکی ارتقائی اُصول (Lamarckian Factor or Principle in Evolution) کے نام سے مشہور ہے۔

متعدد ماہرینِ حیاتیات، خصوصًا فرانس اور امریکہ میں، اِسے ایک اہم عامل تصور کرتے ہیں، اگرچہ وہ اِس اُصول کے اس کی اُس ابتدائی خام اور نامکمل شکل میں قائل نہیں (جیسے لیمارک سلہ نے ۱۸۰۹ء میں بیان کیا تھا)۔ وہ یقین کرتے ہیں کہ وہ تبدیلیاں، جو عضویہ کے تحوّل پر اثر انداز ہوتی ہیں، آنے والی نسلوں میں تکرار ترسام کے ذریعہ، ممکن ہے کہ خمیروں یا دوسری اشیاء کے عمل سے، پہلے نابت خلیوں کے خلیہ مایہ میں ایک معیّن قسم کا تبدّل، اور بالآخر نابت مایہ میں (جو لونوں یا مرکزوں میں واقع ہوتا ہے) ایک نمایندہ تغیّر پیدا کر سکتی ہیں۔ لیکن اس خیال کی تائید میں ایسی کوئی شہادت موجود نہیں جو عام طور پر تسلیم کی جاتی ہو اور درحقیقت کسی ایسی مکانیت کا تصور کرنا یا اِس کی کوئی تصویر ذہن میں قائم کرنا بہت دشوار ہے، جس سے نابت خلیوں میں اس قسم کے نمایندہ تغیرات پیدا ہو سکتے ہوں۔ اسی واسطے متعدد ماہرینِ حیاتیات اس کے بالکل منکر ہیں، اور دوسرے ماہرین جو بصورتِ دیگر اس کے ارتقاء میں ایک مزید عامل کے طور پر خیر مقدم کرنے کے لیے تیار ہونگے، اس معاملہ کے متعلق اپنا فیصلہ (اظہارِ رائے) ملتوی رکھنا پسند کرتے ہیں اور سمجھتے ہیں کہ یہ ابھی غیر ثابت شدہ امر ہے۔

لیکن اس مسئلہ کو ایک دوسرے مسئلہ کے ساتھ خلط ملط نہیں کرنا چاہیے جس کا تعلق اِس امکان سے ہے کہ ماحول کے اثرات براہِ راست یا بالواسطہ نابت خلیوں پر اثرانداز ہو کر ایسی نابتی تبدیلیاں پیدا کر دیتے ہیں (جو کسی جسمانی ترمیم کی نمایندہ نہیں ہوتیں) جن سے خصائص میں تغیّر پیدا ہو جاتا ہے۔ اِس کا کچھ ثبوت موجود ہے کہ اس طرح سے نابتی تغیرات واقع ہو سکتے ہیں۔

ف۔ تغیّر (Variation) ــــ نابت مایہ میں تغیّرات یا تبدیلیاں ہو جانے کی

سلہ Lamarck

وجہ سے اولاد اور اُن کے اسلاف (پرکھوں) کے درمیان، یا ایک عائلہ یا نوع کے افراد کے درمیان خصائص اور سیرت میں جو فرق پیدا ہو جاتے ہیں اُن کو **تغیراتِ خصائص** (Variation) کہتے ہیں۔ تغیر کی متعدد اور مختلف قسمیں ہیں لیکن اُنہیں دو خاص قسموں میں شامل کر سکتے ہیں، یعنے مسلسل (continuous) اور غیر مسلسل (discontinuous)۔ چند ماہرین حیاتیات [بیٹسن[1]، هیگو ڈی[2] وریس، اور دوسرے] نے، جو غیر مسلسل تغیرات کی اہمیت سے متاثر ہو چکے تھے اور تغیرات اور وراثت کی زیادہ سائنٹفک تعلیم کی ضرورت کو محسوس کرتے تھے، گزشتہ صدی کے اختتام کے قریب اِن اقسام میں صاف طور پر امتیاز اور تفریق کی۔

کسی سیرت کے لحاظ سے **مسلسل تغیرات** (continuous variation) وہ انحرافات ہیں جو نوعی یا قومی اوسط سے ہوتے ہیں اور جو کسی نوع یا قوم کے تمام ارکان پر مختلف درجہ کا اثر کرتے ہیں۔ چنانچہ جب یہ کثیر التعداد افراد میں ظاہر ہوتے ہیں تو انہیں ایک ایسے مسلسل سلسلہ میں مرتب کیا جاسکتا ہے، جس کی دو انتہائی قیمتوں کے درمیان غیر محسوس مدارج ہوتے ہیں۔ اِس کا مطلب مندرجۂ ذیل بیان سے ظاہر ہو جائیگا۔ ڈاروِن نے بیشتر اسی قسم کے خفیف انفرادی تغیرات پر اپنے نظریۂ ارتقاء (Theory of Evolution) کا دارومدار رکھا (دیکھو باب اٹھارواں)۔

غیر مسلسل تغیرات (discontinuous variations) وہ کم و بیش صریح و نمایاں، فجائی یا ناگہانی انحرافات ہیں جو نوع یا قوم کی تمثیل سے ایک یا زیادہ سیرتوں کے لحاظ سے ایک یا زیادہ افراد میں ظاہر ہوتے ہیں، لیکن یہ تغیرات درمیانی مدارج کے ذریعہ اُس نوع کی تمثیل یا اوسط سے الحاق نہیں رکھتے۔ یہی وہ تغیرات ہیں جن کی نہایت نمایاں یا انتہائی شکلوں کو "عجیب الخلقت" (monstrosities)، "مسخوط" (breaks)، "ممسوخ" ("sports") وغیرہ کے ناموں سے موسوم

[1] (Bateson)

[2] (Hugo de Vries)

کرتے ہیں۔ اِن سب کو ایک عام اصطلاح **ناگہانی تبدّل** (mutations) میں شامل کر سکتے ہیں۔ اب وہ فرد جس میں یہ ناگہانی تبدل پایا جائے **متبدل** (mutant) کہلاتا ہے، اور اُس نباتی تغیر کو جس سے یہ ناگہانی تبدّل متعین یا واقع ہوتا ہے **پیش ناگہانی تبدّل** (premutation) کہتے ہیں۔

پودوں میں ناگہانی تبدل کی مثالیں ایسی شکلوں سے کے یکایک ظاہر ہونے میں پائی جاتی ہیں جن میں پتّے یا پنکھڑیاں کٹی ہوئی یا جھالردار ہوں، یا دوہرے پھول ہوں، یا مختلف رنگ کے پھول ہوں، یا ٹھٹھڑی ہوئی بونی (قزم) شکلیں ہوں، یا درختوں کی اشک ریز قسمیں (Weeping varieties) ہوں، یا سُرخ پتوں والی یا بے بال اصناف ہوں۔ یہ بھی یقین کیا جاتا ہے کہ ہمارے اُگائے ہوئے پودوں کی متعدد اصناف اسی طرح سے پیدا ہوئی ہیں۔

غیر مسلسل تغیرات کے کثیر الوقوع ظہور کو شناخت کرنے اور اُس کی اہمیت کو ثابت کرنے کا سہرا خصوصاً بیٹسن کے سر ہے۔ اسٹرڈم کے ہیوگو ڈی فریس نے اس کے متعلق تجربات کے ذریعہ بہت کچھ عملی کام کیا ہے۔ اس محقق نے مختلف پودوں کے ہزاروں بجوے ایسے ہی تغیرات معلوم کرنے کی امید میں بذریعۂ کاشت اُگائے۔ صاحب موصوف کو اینوتھیرا لیمار کیانا (Oenothera Lamarckiana) نام کا ایک پودا دریافت کرنے میں کامیابی حاصل ہوئی، جس میں متعدد ناگہانی تبدّلات پیدا ہو رہے تھے اور کم از کم چند **متبدّلات** (mutants) نے توحیقی (اپنے جیسی) نسل پیدا کی۔ معلوم ہوتا ہے کہ درحقیقت اِس محقق کو ایسا پودا مل گیا جو ناگہانی تبدّل سے نئی انواع پیش کر رہا تھا۔

اِس طرح سے یہ ظنّ غالب پیدا ہو گیا کہ وہ خصائص جو طبعی انواع کے لیے مخصوص اور ممیّز ہیں، اسی طرح سے شروع ہوئے تھے اور یہ خیال زیادہ راسخ ہوتا گیا کہ ناگہانی تبدّلات ایسے تغیرات ہیں جو ارتقا میں بے حد اہم ہیں۔ اِس خیال کو مینڈل (Mendel) کی تحقیقات کے انکشاف سے سنہ ۱۹۰۰ء میں

اور تقویت حاصل ہوگئی (ملاحظہ ہو ف ۱) کیونکہ مینڈلی اکائی خصائص اسی نوعیت کے معلوم ہوئے کہ جس نوعیت کے انواع کے ممیز خصائص تھے اور ان کے متعلق یہ ثابت ہوگیا کہ وہ ارث کے بالکل معین قوانین کے ماتحت ہیں۔

ف ۸۔ ناگہانی تبدّل کا نظریہ (The Mutation Theory)

ناگہانی تبدّل کے ذریعہ نئی انواع کے ابتدا کرنے کا اصول ڈی فریس کے ناگہانی تبدّل کے نظریہ میں معین طور پر بیان کیا گیا تھا (سنہ ۱۹۰۱ء۔ ۱۹۰۳ء) اس نظریہ کی رو سے ناگہانی تبدّلات ایسے تغیرات ہیں جو ارتقاء میں حقیقی اہمیت رکھتے ہیں۔ نئی انواع کا آغاز خفیف انفرادی تغیرات پر انتخاب طبعی کے مسلسل عمل سے نہیں ہوتا بلکہ وہ ایک درجہ پر یکایک یا فوری نمایاں ناگہانی تبدّل کی وجہ سے پیدا ہو جاتی ہیں۔

ف ۹۔ ارث کے طریقے ــــــ خصائص کے

وراثتہً حاصل ہونے کے مختلف طریقے ممیز کرنے کا رواج ہے:۔

(۱) مخلوط ارث (Blended Inheritance) میں اولاد ایک یا زیادہ خصائص کے لحاظ سے دونوں پرکھوں (والدین) کے درمیان ہوتی ہے۔ پرکھوں (والدین) کے خصائص اولاد میں مخلوط ہو جاتے ہیں۔ یہ اختلاط یا تو بہت گہرا ہو سکتا ہے، یا ایک پرکھے کی سیرت کم و بیش قوی الوراثت (prepotent) ہو سکتی ہے، جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ اولاد میں اس پرکھے سے زیادہ قوی مشابہت ہوتی ہے۔ (۲) استثنائی ارث (Exclusive Inheritance) اس وقت ہوتا ہے جب کہ ایک پرکھے کی سیرت مطلقاً قوی الوراثت ہوتی ہے، جس کی وجہ سے اولاد اس پرکھے سے صرف ملحوظہ خاصیت کے لحاظ سے مشابہت رکھتی ہے۔ (۳) مشترک ارث (particulate Inheritance) میں

اولاد میں ایک جُز پدری سیرت کا ہوتا ہے اور دوسرا جز مادری سیرت کا۔ اختلاط کے بجائے یہاں گویا ان دونوں اجزا کا ایک موٹا آمیزہ ہوتا ہے۔ مثلاً اگر ایک پُرکھا بالدار ہو اور دوسرا چکنا تو اولاد کے جسم کا ایک حصہ بالدار ہوگا اور دوسرا حصہ چکنا۔ (۴) متبادل اِرث (Alternative Inheritance) میں اولاد میں سے بعض میں پدری سیرت ظاہر ہوتی ہے اور بعض میں مادری سیرت۔ اِس حالت میں پدری اور مادری خصائص کا انحصار ناںتی عاملوں پر معلوم ہوتا ہے جو جداگانہ اکائیوں کے طور پر وراثتاً حاصل ہوتے ہیں، یہاں خلط ملط یا اختلاط نہیں واقع ہوتا (۵) بازگشت یا رجعت (Reversion) جب کہ اولاد میں پُرکھوں کی کوئی سیرت ظاہر نہیں ہوتی بلکہ کم و بیش کسی دُور کے آباؤ اجداد کی سیرت ظاہر ہوتی ہے۔

اگرچہ متعدد ماہرین حیاتیات یہ خیال کرتے رہے ہیں کہ مینڈل کے اصول کا اطلاق صرف متبادل اِرث (Alternative Inheritance) پہ اور استثنائی اِرث کی چند حالتوں پر ہو سکتا ہے، تاہم اب یہ اغلب معلوم ہوتا ہے کہ وہ اِرث کی ان تمام مختلف شکلوں یا طریقوں کی تشریح کر سکتے ہیں۔

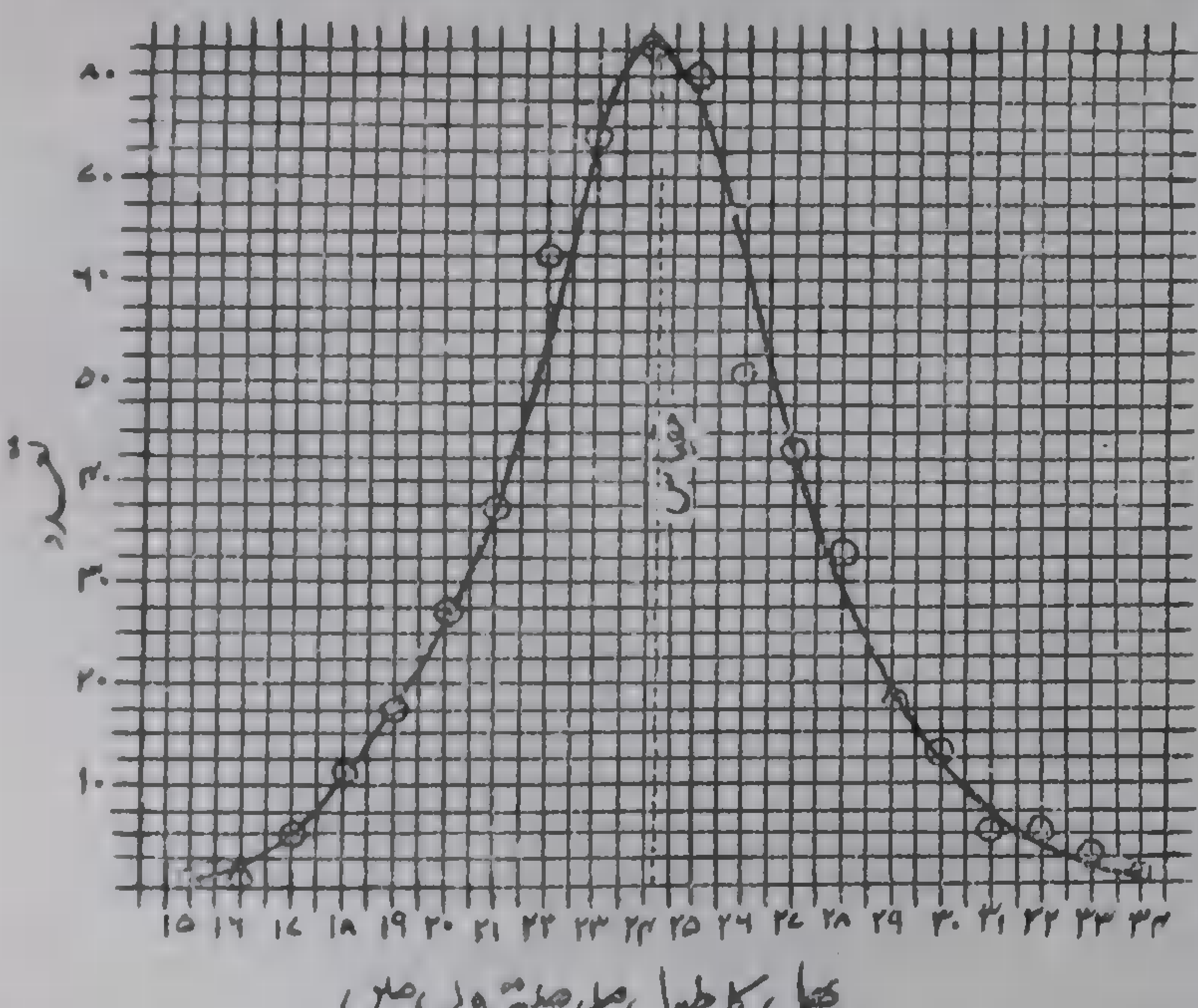
ف۱۔ تغیّر کا حیات پیمائی مطالعہ۔—— اس کا اطلاق مسلسل ایسے خصائص کے متعلق کیا گیا ہے جن کا شمار یا پیمائش کی جا سکتی ہے۔ سادہ ترین حالتوں میں یہ طریقہ اختیار کیا جاتا ہے کہ کثیر التعداد افراد کی ایک سیرت یا خاصہ کا شمار یا پیمائش کی جاتی ہے۔ تمام شماروں یا پیمائشوں کو (جو متغیرات (variates) کہلاتی ہیں) گروہوں یا جماعتوں میں مرتب کر لیا جاتا ہے، جن میں ہر ایک جماعت کا شمار یا پیمائش ایک سی ہوتی ہے، اور ہر ایک جماعت کے انفرادی شماروں یا پیمائشوں کی تعداد (یعنے ہر ایک

جماعت کے متغیرات کی تعداد) اُس خاص شمار یا پیمائش کا تعدّد (frequency) کہلاتی ہے حسب معمول ایک ترسیم کھینچی جا سکتی ہے جس میں شماروں یا پیمائشوں اور تعددات کا باہمی تعلق (اضافت) دکھایا جاتا ہے ۔

مثال — اینوتھیرا بائینّیس (Oenothera biennis) کے ۵۶۸ پودوں میں سب سے نیچے پھل کی پیمائش کی گئی تو نتائج حسب ذیل رہے:

پھل کا طول ملی میٹر میں	۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴
تعدّد	۱، ۱، ۵، ۱۱، ۱۷، ۲۷، ۳۷، ۶۲، ۷۴، ۸۳
پھل کا طول ملی میٹر میں	۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴
تعدّد	۷۹، ۵۱، ۴۳، ۳۲، ۱۸، ۱۳، ۵، ۵، ۳، ۱

یہاں ۵۶۸ متغیرات (variates) ہیں جو ۲۰ جماعتوں میں ترتیب دیے گئے ہیں۔ ترسیم میں (شکل ۳۳۳) سب سے لمبا معیّن (ordinate) (مقیاس mode) سب سے بڑے تعدد کی پیمائش ظاہر کرتا ہے یعنی اس حالت میں پھل کا وہ طول جو علی الاکثر پایا گیا (تقریباً ۲۴،۲ ملی میٹر) اسے مقیاسی قیمت (modal value) کہتے ہیں۔



شکل ۳۳۳ ۔ نقطوں سے وہ تعدّدات ظاہر ہوتے ہیں جو در اصل حاصل ہوئے۔ نقطوں کے درمیان جو منحنی کھینچا گیا ہے اُسے اختلاف پذیری کے طبعی منحنی کا نمائندہ سمجھنا چاہیے۔

مقیاسی قیمت سے جس قدر زیادہ مثبت یا منفی (+ یا -) انحراف ہوگا اسی قدر تعدد کمتر ہوتا جاتا ہے۔

متغیرات (variates) تعداد میں جس قدر زیادہ ہو نگے اور جس قدر زیادہ وہ جماعتیں ہونگی جن میں ان کی گروہ بندی کی گئی ہے (جس کا انحصار پیمایش کی اُس اکائی پر ہوگا جو استعمال کی گئی ہو) منحنی اسی قدر زیادہ متعین معلوم ہوگا اور قاعدہ کی رُو سے وہ زیادہ قریبی طور پر اُس تصوری منحنی کے برابر ہوگا جو تغیّر پذیری کا طبعی منحنی کہلاتا ہے (شکل ۳۳۳) - اِس حالت میں مقیاسی قیمت تمام پیمایشوں کے اوسط کے مطابق ہوگی۔ جب تغیّر اس قسم کا ہوتا ہے تو اُسے طبعی تغیّر کہتے ہیں۔ ہماری مثال میں اوسط تقریباً ۲٫۴۲ ملی میٹر ہے، اور یہ مقیاسی قیمت سے قریبی طور پر مطابقت رکھتا ہے۔

منحنی کی شکل سے تغیر کی نوعیت ظاہر ہو جائیگی۔ اگر تغیّر کی جولانی وسیع ہو تو منحنی بھی وسیع ہوگا؛ اگر اُس کی جولانی محدود اور کم ہو تو منحنی بھی (تعبیر کے مساوی پیمانہ کے ساتھ) کوتاہ اور نشیب دار ہوگا۔ ہر ایک حالت میں ایک معیاری انحراف کی مقدار یا تعداد (جس کی تعبیر σ سے کی جاتی ہے) معلوم کرنا بھی ممکن ہے، جس سے ملحوظ خاصّہ یا سیرت کی تغیر پذیری یا تغیر کی تعداد ظاہر ہوگی۔ اس کو حسب ذیل طریقہ سے معلوم کرتے ہیں:- ہر ایک جماعت کے انحراف (خواہ + یا -) کو اوسط یا مقیاسی قیمت سے مربع کردو؛ ہر ایک مربع کو متناظر تعدد سے ضرب دو، اور جو حاصلات ہوں اُن کو جمع کردو۔ جمع کو متغیرات کی کل تعداد سے تقسیم کرو؛ جذر معلوم کرو؛ (جماعت کی وسعت یا جولانی کی اکائیوں سے ضرب دو، بشرطیکہ وہ وحدت نہ ہو)۔ ہماری مثال میں معیاری انحراف ۲٫۲ ہے۔

وہ مقدار یا تعداد بھی معلوم کرنا ممکن ہے، جسے تغیّر کی قدر کہتے ہیں اِس سے ہم ایک ہی پودے

یا مختلف پودوں کے مختلف خصائص کی تغیر پذیری کا مقابلہ کرسکتے ہیں، اگرچہ اس میں پیمایش کی مختلف اکائیاں استعمال کرنی پڑینگی - تغیر کی قدر محض معیاری انحراف ہی ہے جو اوسط یا مقیاسی قیمت کی فیصدی مقدار کے طور پر ظاہر کی جاتی ہے۔ہماری مثال میں وہ ۱۳٫۲ ہے۔

اگر ہم آٹھ پینیوں (پیسوں) کو ۲۵۶ مرتبہ اُچھالیں، اور ان قرعہ اندازیوں کو حاصل شدہ سروں کی تعداد کے لحاظ سے (یا سروں اور دُموں کے مختلف مجموعوں کے لحاظ سے) جماعتوں میں ترتیب دیں اور تعدّدات کو نوٹ کرکے نتائج کا خاکہ بنائیں تو اُسی قسم کا منحنی حاصل ہوتا ہے۔ مختلف مجموعوں کے اغلب تعدّدات ریاضیاتی طور سے $(1+1)^8$ کو پھیلانے سے حاصل ہوسکتے ہیں۔ وہ ۱، ۸، ۲۸، ۵۶، ۷۰، ۵۶، ۲۸، ۸، ۱ ہیں، یعنے ۸ سر (۰ دُمیں) ایک بار، ۷ سر (۱ دُم) ۸ بار، ۶ سر (۲ دُمیں) ۲۸ بار، اور علی ہذا القیاس۔ ان اغلب نتائج اور اصلی تجربوں میں بہت کچھ موافقت ہے۔ دوسری حالتوں کے مقدمات (data) اِس طرح معلوم کیے جاسکتے ہیں کہ $(1+1)^n$ کو پھیلایا جائے، جس میں ن کو مختلف قیمتیں دی جائیں۔ ن سکّوں کی تعداد کا نمایندہ ہوگا اور 2^n قرعہ اندازیوں کی تعداد ہوگی، یعنے یہ کہ وہ کتنے بار پھینکے گئے۔ ایسے منحنی جس تصوری منحنی سے قریبی مماثلت رکھتے ہیں وہ امکانی منحنی (curve of probability) یا تعدّد کا طبعی منحنی (Normal Curve of Frequency) ہی ہے۔

ایسے منحنیات، جو تجربہ کے ذریعہ سے حاصل ہوتے ہیں، صرف اغلب نتائج کا اظہار کرتے ہیں یعنے اُن ظواہر کا جن کا انحصار خفیف اور آزاد اسباب کی اتنی کثیر تعداد پر ہوتا ہے کہ ہم ان کے وقوع کو عموماً اتفاق پر محمول کرتے ہیں، اور کہتے ہیں کہ وہ قوانینِ اتفاق کے ماتحت یا پابند ہیں۔ عموماً یہ اسباب دونوں سمتوں میں مساوی طور پر عمل کرینگے۔ اسی واسطے سروں اور دُموں کی مساوی تعداد کے لیے تعدّد سب سے زیادہ ہوگا۔ انتہائی نتائج

(تمام سر یا تمام دُمیں) ہونے کا سبب یہی ہے کہ تمام اسباب اتفاق سے ایک ہی سمت میں عمل کرتے ہیں۔ طبعی تغیر پذیری کے ساتھ بھی ایسا ہی ہوتا ہے۔ لیکن اب یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ آیا وہ اسباب جو اُس کے بانی ہیں، اپنی نوعیت میں نابتی ہیں یا ماحولی۔ ڈارون کے پیرو یہ کہیں گے کہ وہ بہرحال زیادہ تر نابتی ہیں۔ اس کے برعکس ناگہانی تبدل کے ماننے والے یہ یقین کرتے ہیں کہ وہ خاص کر ماحولی ہیں (دیکھو ف ۱۵)۔

ممکن ہے کہ تغیر پذیری کا حاصل شدہ منحنی مقیاسی معیّن کے گرد و پیش بالکل متشاکل نہ ہو۔ اِس حالت میں اسے معوجہ (کج) (Skew) کہتے ہیں اور مقیاسی قیمت میں پیمائشوں کے اوسط سے کم و بیش اختلاف ہوگا۔ عوجیت یا کجی (Skewness) کی مقدار بدلتی رہتی ہے۔ انتہائی حالتوں میں تمام منحنی سب سے زیادہ لمبے معیّن کی ایک جانب ہو سکتا ہے۔ مثال کے طور پر، بٹرکپ کی پنکھڑیوں کی تعداد کے تغیر کے منحنی کا خاکہ درج کرو۔

پنکھڑیوں کی تعداد ـــ ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱۔
تعدد....... ۱۳۳، ۵۵، ۲۳، ۷، ۲، ۲، ۔

یہ بتایا گیا ہے کہ ایسے غیر متشاکل یا مُعوّج (کج) منحنیات کی بھی متعدد حالتوں میں نظری ریاضیاتی منحنیوں سے مطابقت کرنا ممکن ہے۔

ماہرینِ حیات پیمائی یہ رائے رکھتے ہیں کہ ایک آبادی (یعنے کسی خاص رقبہ میں ایک ہی نوع کے عضویوں کے کسی اجتماع) میں جو تغیر ہوتا ہے اُس کے اعداد و شمار کے مطالعہ سے، واقع شدہ اختلافات کے مشاہدہ کے ذریعہ یہ معلوم کرنا ممکن ہے کہ آیا انتخاب طبعی اپنا عمل کر رہا تھا، اور اگر عمل کر رہا تھا تو کس خاص جانب؟ اس سلسلہ میں یہ معلوم ہونا چاہیے کہ بعض اوقات دو (یا زیادہ) کوزیا کبڑ والی، کم و بیش نمایاں ترسیمیں یعنے دو (یا زیادہ) تعددی اعظموں (frequency maxima) والی ترسیمیں

حاصل ہوتی ہیں۔ ڈارون کے پیرو یہ کہینگے کہ یہاں ہمیں انتخاب طبعی کی وجہ سے اُس نوع کے دو (یا زیادہ) اصناف یا انواع میں علٰحدہ ہو جانے کی شہادت ملی ہے۔ اِس کے برعکس ناگہانی تبدّل کے ماننے والے صرف یہ سمجھینگے کہ ہر ایک تمثیل کے ساتھ بے حد نمایاں غیر مسلسل تغیر، یا ناگہانی تبدّل مسلسل تغیر کے ساتھ واقع ہوا ہے،

ہماری مثال میں ہر ایک فرد پر ایک خاصہ یا سیرت کی صرف ایک پیمایش کی گئی تھی۔ لیکن کسی آبادی یا انواع کے تغیر کے مطالعہ میں ہر ایک فرد کے لیے کئی پیمائشیں کرنی چاہییں۔ مثلاً بیچ (Beech) کے پتوں کی جانبی رگوں کی تعداد میں جو تغیر ہوتا ہے اُس کے مطالعہ کے لیے بیچ کے سو درختوں میں سے ہر ایک کے بیس بیس پتوں کی رگیں گنی جائیں۔ اس کے برعکس صرف ایک ہی فرد کی کسی سیرت کی یا خاصہ کے نمو کے تغیر کا مطالعہ کیا جا سکتا ہے، مثلاً اُس وقت جب کہ ایک ھی بیچ کے درخت کے بہت سے پتوں کی جانبی رگیں گنی جائیں، یا ایک ہی پودے کے بہت سے بیجوں کے علٰحدہ علٰحدہ اوزان لیے جائیں۔ اس حالت میں یہ معلوم ہوگا کہ ایک فرد کے لیے ایسی مقیاسی یا اوسط قیمت تھی جو آبادی یا انواع کی اسی قیمت سے مختلف تھی۔ ہر ایک فرد سے ایک جداگانہ اور ممیز تمثیل ظاہر ہوگی۔

ف ۱۱۔ وراثت کا حیات پیمائی مطالعہ ــــــ اِس کے لیے بھی ویسے ہی احصائی (شمار و اعداد کے) اور ریاضیاتی طریقے استعمال کیے گئے ہیں جیسے کہ مسلسل تغیر کے لیے۔ سادہ ترین حالت میں اُن کا اطلاق مخلوط ارث پر اور ایسے خصائص پر کیا جاتا ہے جن سے والدین اور اولاد کے مابین طبعی تغیر ظاہر ہوتا ہو۔ یہ کافی ہوگا کہ جو دو خاص نتائج اخذ کیے گئے ہیں اُن کو مختصراً بیان کر دیا جائے۔ وہ یہ ہیں:- بنوی بازگشت کا قانون (Law of Filial Regression) اور جدّی وراثت کا قانون

(یا قانونِ اِرثِ جدّی)۔

ف ۱۲۔ بُنوی بازگشت کا قانون —— فرض کرو کہ ایک آبادی میں کسی خاصّہ یا سیرت کی مقیاسی قیمت، جس سے طبعی تغیّر ظاہر ہوتا ہے "م" ہے اور یہ کہ افراد کی ایک کثیر تعداد کو، جن کی سیرت کا نمو م + ہ (مقیاسی قیمت سے انحراف + ہ ہے) سے تعبیر کیا جاتا ہے، بطور والدین کے منتخب کیا گیا ہے۔ اب اگر اُسی سیرت کے تغیّر کا اولاد میں حسب معمول طریقہ سے مطالعہ کیا جائے تو معلوم ہوتا ہے کہ اولاد میں اُس سیرت کی مقیاسی قیمت م اور م + ہ کے درمیان ہے، بہ الفاظِ دیگر عام آبادی کے اوسط یا مقیاس کی طرف جُزئی بازگشت عمل میں آئی ہے۔ اسی طرح جہاں والدین کا انحراف – ہ ہو وہاں اولاد کی سیرت کی مقیاسی قیمت م – ہ اور م کے درمیان واقع ہوتی ہے۔ یہاں بھی عام آبادی کے اوسط یا مقیاس کی طرف جزئی بازگشت ہے۔ یہ عام طور سے سب کے لیے درست پایا جائیگا، خواہ والدین کا انتخاب متغیّرات (variants) کی کسی بھی جماعت میں سے کیا گیا ہو۔

بُنوی بازگشت کا قانون محض یہی ہے کہ اولاد کا نوعی تمثیل سے یا عام آبادی کے اوسط سے انحراف اُن کے والدین کے انحراف سے اوسطاً کم ہوتا ہے۔ یہ وہ قانون ہے جس سے اولاد کا رُجحان نوعی اوسط کو قائم رکھنے کی طرف ظاہر ہوتا ہے۔ ماہرینِ حیات پیمائی نے اس کی یہ توضیح و توجیہ کی ہے کہ اولاد کے موروثی خصائص نہ صرف والدین سے ماخوذ ہوتے ہیں بلکہ آباواجداد کے ایک طول طویل سلسلہ سے حاصل ہوتے ہیں، اور " ان اسلاف کا اوسط اغلباً عام آبادی کے اوسط سے دور (متفاوت) نہیں ہوتا"۔ اس توضیح پر آیندہ غور کیا جائیگا (ف ۱۳، ف ۱۵)۔

ف ۱۳۔ جدّی وراثت کا قانون —— بازگشت اس وجہ سے ہوتی ہے کہ والدینی خصائص کا اِرث نامکمل ہوتا ہے۔ اگر بازگشت مکمل

ہوتی تو والدین سے اِرث بالکل ہی نہیں ہوتا۔ اگر اولاد میں خصائص یا سیرت کی مقیاسی قیمت والدین کی سیرت کی قیمت کے مساوی ہوتی تو اِرث کمل ہوتا، جس کی تعبیر وحدت یا اکائی سے کی جاتی۔ عام آبادی کے اوسط سے اولاد کے مقیاسی انحراف اور عام اوسط سے والدین کے انحراف کی درمیانی نسبت اولاد اور والدین کی موروثی مشابہت کے درجہ کی تعبیر سمجھی جاسکتی ہے۔ متغیرات (variants) کی تمام جماعتوں کی اولاد کو اسی طرح سے تصور کرسکتے ہیں۔

اب یہ ہونے کے بعد، ایک ایسی عام نسبت کا معلوم کرنا ممکن پایا گیا ہے، جس سے والدین اور اولاد کے درمیان کسی خاص خاصہ یا سیرت کے لحاظ سے موروثی مشابہت کے اوسط درجہ کی تعبیر ہو، اور خیال کیا جاتا ہے کہ اِس سے اِرث کی شدّت، یا والدین سے حاصل شدہ اِرث کی مقدار کی تعبیر ظاہر ہوسکتی ہے۔ اِس نسبت کو قدرِ وراثت (Coefficient of Heredity) یا اولاد اور والدین کے درمیانی باہمی رشتہ کی قدر (Coefficient of Correlation) کہتے ہیں۔ اِسی طرح، طریقِ عمل کی بعض باریکیوں کی تخصیص کیے بغیر، اُن نسبتوں کا معلوم کرنا ممکن ہے جن سے مختلف آباو اجداد سے موروثی مشابہت کی مقدار کی، اور اسی واسطے (کہا جاتا ہے کہ) اُن سے حاصل شدہ اِرث کی مقدار کی تعبیر ہوگی۔

ایسے ہی طریقوں سے گالٹن (Galton) نے اپنا "قانونِ وراثتِ جدّی" مرتب کیا۔ اِس قانون کی رُو سے معیّن کسروں کے ذریعہ اُن اوسط حصّوں کی تعبیر کی جاسکتی ہے جو کسی فرد کے اِرث یا قابلِ اِرث خصائص میں دو والدین (ماں باپ)، چار دادا دادیوں، آٹھ پردادا پردادیوں، وغیرہ کی طرف سے حاصل ہوتے ہیں۔ یہ کسریں ایک اقلیدسی سلسلہ بناتی ہیں، یعنے ۵ء، ۲۵ء، ۱۲۵ء وغیرہ، اِس طرح کہ اِس سلسلہ کی جمع بلاشبہہ اکائی یا وحدت ہوتی ہے، جس سے پورے اِرث کی تعبیر ہوتی ہے۔ پیرسن نے گالٹن کی کسروں میں ترمیم کرکے ایک بہ سرعت تقلیل پذیر سلسلہ بتایا ہے، یعنے ۶۲۴ء، ۱۹۹ء، ۰۶۳ء، وغیرہ۔

جب کسی آبادی کے اِرث کے متعلق غور کیا جائے تو اِس قانون کو جو کچھ اوسطاً واقع ہوتا ہے اُس کا ایک عمومی بیان سمجھنا چاہیے۔ جیسا کہ بیٹ سن کا قول ہے قانونِ وراثتِ جدّی "اُس اغلب انفرادی سیرت کے متعلق پیشین گوئی کرتا ہے جو کسی فرد کو اسلاف سے ورثہ میں حاصل ہوتی ہے"۔ یا پھر یہ کہ "کسی فرد کی نسبت ہم صحیح طور پر کچھ نہیں کہہ سکتے بلکہ اُس کی نسبت صرف گمانِ غالب ظاہر کر سکتے ہیں،...... وراثت کی نسبت ہم (حیات پیمائی نقطۂ نظر سے) صرف اسی قدر جانتے ہیں کہ اوسطاً کس درجہ کی مشابہت موجود ہے"۔ مینڈل کے تجربہ سے بھی صاف طور پر ظاہر ہے کہ اس قانون کی تشریح و توضیح کا صرف یہی ایک ممکنہ طریقہ ہے کہ یہ ثابت کیا جائے کہ بعض حالتوں میں ممکن ہے کہ آباؤ اجداد سے ارث میں کچھ بھی حاصل نہو۔

ہم اس قانون کا پھر تذکرہ کرینگے (ف ۱۵ و ۲۱)، لیکن سر دست یہ بتا دیا جا سکتا ہے کہ افراد اور اُن کے مختلف آباؤ اجداد کی باہمی مشابہت کے اوسط درجہ کو، جس کی پیمائش اِن کے باہمی رشتہ کی قدروں سے کی جاتی ہے، اُس ارث کی مقدار کا پیمانہ سمجھا جاتا ہے جو کہ مختلف آباو اجداد سے حاصل ہوتا ہے۔ یہ ایک غیر منفصل امر ہے کہ آیا یہ توضیح درست ہے اور آیا اس میں ارث کا جو کچھ مفہوم ہے وہ وہی ہے جو ف ۵ میں ظاہر کیا گیا ہے۔ مزید بریں مینڈل کے نظریہ کی رُو سے ہر ایک ثابت خلیہ میں بالغ عضویہ کے خصایص کے نمایندہ عاملوں کا صرف ایک مکمل سٹ موجود ہوتا ہے اور اسی واسطے بوغہ میں دوہرا سٹ ہوتا ہے۔ اس نقطۂ نظر سے یہ صحیح طور پر معلوم کرنا مشکل ہے کہ مختلف آباؤ اجداد سے جو ورثہ ملتا ہے اُس کا کیا مطلب ہے۔

ف ۱۴۔ انتخاب کا اثر — مخلوط اِرث کے لیے اور طبعی تغیر پذیری ظاہر کرنے والے خصایص کے لیے قانونِ وراثتِ جدّی کو درست فرض کرتے ہوئے پیئرسن نے ایک خاص حالت کی نسبت یہ معلوم کیا ہے کہ اگر ایسے افراد،

جو ایک خاص (زیر مطالعہ) سیرت کے لحاظ سے آبادی کے اوسط سے ع انحراف ظاہر کرتے ہوں، متوالی (یکے بعد دیگرے) نسلوں میں والدین کی حیثیت سے منتخب کیے جائیں تو انتخاب کا نتیجہ یہ ہوگا کہ اولاد میں پہلی پشت میں اوسطاً ۶۲ و ۵ کا، دوسری پشت میں ۸۲ و ۵ کا، تیسری میں ۸۹ و ۵ کا، اور چند پشتوں کے بعد ۹۰ و ۵ سے اوپر کا نمو ہوگا، یعنے متعدد پشتوں کے بعد انتخاب کا نتیجہ یہ ہوگا کہ سیرت میں منتخب قیمت سے ۹۰ فیصدی سے زیادہ کا نمو پایا جائیگا؛ لیکن مزید انتخاب کا اثر بہت کم ہوگا یا بالکل نہ ہوگا؛ اور اگر کسی درجہ پر انتخاب روک دیا جائے اور نسلوں میں بیرونی اختلاط نہ ہونے دیا جائے تو اولاد پھر ابتدائی آبادی کے عام اوسط کی طرف بازگشت کریگی۔

ف ۱۵ ۔ جاہنسن کا خالص سلسلۂ نسب کا نظریہ

(Johannsen's Pure Line Theory) (سنہ ۱۹۰۳ء) —— جاہنسن، پروفیسر نباتیات کوپن ہیگن نے لوبیا کی پھلی (Kidney Beans) اور دوسرے پودوں پر تجربہ کرکے ایسے نتائج اخذ کیے ہیں جو تغیر اور وراثت کے مسائل کے لیے اہمیت رکھتے ہیں۔ صاحب موصوف نے غیر ملوث یا خالص سلسلۂ نسب کی یوں تعریف کی ہے۔ وہ صرف ایک ہی فرد کی تمام ایسی اولاد یا اخلاف پر مشتمل ہو جو مسلسل خود باروری (self-fertilisation) سے حاصل ہوئی ہو۔ اس کا یہ مطلب ہے کہ ہر ایک نسل میں اولاد کا صرف ایک مورث یا پُرکھا ہوتا ہے اور اُس میں دو پُرکھوں (والدین) کے مختلف نابت مایوں کا اختلاط نہیں ہوتا۔

انہوں نے سیم کے اُنہیں پودوں سے متعدد بیج لیے۔ وزن کے لحاظ سے بیجوں میں طبعی تغیر پایا گیا، اور انہوں نے آبادی کے اوسط بیج کا وزن معلوم کیا، مختلف گروہوں کو علیحدہ علیحدہ بو دیا اور اِس طرح

آبادی کو ۱۹ غیر ملوّث یا خالص نسبوں میں علیحدہ کر لیا۔ انہیں معلوم ہوا کہ ہر خالص نسب میں گو وسیع قسم کی تقریباً طبعی تغیر پذیری تھی، تاہم بیج کا ایک ممیّز اوسط وزن موجود تھا۔

مزید براں کسی ایک خالص نسب کے بیجوں کو وزن کے لحاظ سے جماعتوں میں ترتیب دینے اور انہیں علیحدہ بونے، اور اولاد کے ہر ایک سٹ سے پیدا شدہ بیجوں کا اوسط وزن متعین کرنے سے انہیں تمام حالتوں میں یہ معلوم ہوا کہ وہ اُس خالص نسب کے بیج کے اوسط وزن کے قریب قریب تھا جس سے اُن بیجوں کی جماعتیں بنائی گئی تھیں۔ اِس کا یہ مطلب ہے کہ ہر خالص سلسلۂ نسب میں بیج کے وزن میں جو تغیر ہوتا ہے اُس کا ارث عمل میں نہیں آیا، اور خالص سلسلۂ نسب کے حدود کے اندر انتخاب کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔ اس کی تصریح یوں ہو سکتی ہے کہ خالص سلسلۂ نسب کے حدود میں جو طبعی تغیرات ہوتے ہیں وہ درحقیقت ایسے تغیرات بالکل نہیں ہیں کہ جو نابتی تبدیلیوں کی وجہ سے واقع ہوتے ہیں، بلکہ اُن کی نوعیت ایسی ترمیموں کی ہے جو ماحول کے اثرات کی وجہ سے پیدا ہو جاتی ہیں۔ یہی تصریح اُس طبعی "تغیر" کی ہوگی جو صرف ایک فرد میں کسی واحد خاصّہ کے پیدا ہونے میں واقع ہوتا ہے، مثلاً بیج کا وزن، پتوں میں جانبی رگوں کی تعداد، وغیرہ۔ اسی قسم کے "تغیرات" پر "تزخیت" (fluctuations) کی اصطلاح کا اطلاق زیادہ مخصوص طور پر کیا جاتا ہے۔

لیکن جاھنسن نے معلوم کیا کہ کسی ایسی آبادی میں جو مختلف قسم کی خالص نسبوں کی ایک کثیر تعداد پر مشتمل ہو، انتخاب ایک خاص حد تک ہی موثر ثابت ہوا۔ یہ پیئرسن کے تخمینہ سے مطابقت رکھتا ہے (ملاحظہ ہو صفحہ ۸۴۳)۔ اس کا مطلب یہ ہوگا کہ انتخاب کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ خالص نسب کی علیحدگی واقع ہو جاتی ہے، اور وہ منتخبہ خاصّہ کے متعلق آبادی کے اوسط سے سب سے زیادہ انحراف ظاہر کرتی ہے۔ یقین کیا جاتا ہے کہ کسی آبادی یا نوع کے مختلف تمثیل کی خالص نسبوں کی ابتداء چھوٹے چھوٹے ناگہانی تبدلات کے

طور پر ہوئی ہے، اور حد تک پہنچنے کے بعد انتخاب صرف اُسی وقت موثر ہوگا جبکہ مزید ناگہانی تبدل واقع ہو۔ اس کی کچھ شہادت موجود ہے کہ یہ چھوٹے چھوٹے ناگہانی تبدلات ہجانت (crossing) کے بعد اپنے اِرث میں مینڈل[1] کے قانون کی متابعت کرتے ہیں۔

لہذا ایسا معلوم ہوتا ہے کہ وہ مسلسل تغیر جو کسی آبادی یا نوع میں ظاہر ہوتا ہے، دو ممیز اور جداگانہ حصوں پر مشتمل ہے، یعنے ایک تو چھوٹے چھوٹے ناگہانی تبدلات پر، اور دوسرے اُن نرخیلتوں (fluctuations) پر جو ہر ناگہانی تبدل کے متعلق ظاہر ہوتی ہیں اور جن کی نوعیت ماحولی ترمیم کی ہوتی ہے، اس طرح کہ تمام ناگہانی تبدلات کی نرخیلتیں ایک دوسری پر متراکب ہوکر ایک مسلسل طبعی منحنی پیدا کردیتی ہیں۔ کسی آبادی کے مسلسل تغیر کا یہ تخیل، جس میں خالص نسبیں ہجانت (crossing) کی وجہ سے متواتر خلط ملط ہورہی ہوں، ایسی آبادی میں اِرث اور بازگشت کے وقوع کی توجیہ و تصریح کے لیے کافی معلوم ہوگا، اور اس میں کسی ایسے تصور کی ضرورت نہ ہوگی جو اِرث میں آباؤ اجداد کے حصوں کا پہنچنا ضروری قرار دے۔

۱۶- خلطِ نسل (Hybridisation) ——خلطِ نسل کے تجربات سے خصوصاً اُن قسموں کے ساتھ جو ایک دوسری سے زیادہ وسیع اختلافات نہ رکھتی ہوں، وراثت اور تغیر کے مسائل کو سب سے بہتر طریقہ پر حل کرنے کی امید کی جاسکتی ہے۔ مخلوط نسل (*hybrid*) کی اصطلاح کا اطلاق اب عام طور پر ایسے دو افراد کی اولاد پر کیا جاتا ہے، جو ایک یا زیادہ خصایص میں ایک دوسری سے کم و بیش نمایاں اختلاف رکھتی ہو۔ یہی درحقیقت اُس کا ابتدائی مفہوم تھا اگرچہ بعد میں یہ اصطلاح ایسی اولاد تک محدود کردی گئی جو جداگانہ انواع کے افراد کی ہجانت (crossing) سے

---

[1] Mendel

پیدا ہوئی ہو۔ اس وقت ایسی مخلوط نسلوں کی مثالیں موجود ہیں جو جداگانہ اجناس کی ہجانت سے پیدا ہوئی ہیں۔

زُہراوی پودوں کے خلطِ نسل کے عمل میں کسی ایک پودے، مثلاً الف، کے ایک یا زیادہ پھولوں سے تو خیز اور غیر نمو یافتہ زردانوں (anthers) کو چمٹے کے ذریعہ سے علیحدہ کر لیا جاتا ہے، اور جب اِن پھولوں کی کلیاں (stigmas) پختہ ہو جاتی ہیں تو ایک دوسرے پودے، (ب) کے پھول سے اسی طریقہ سے زردان نکال کر انہیں اُن پر منتقل کر کے پختہ کلیوں سے چھو دیا جاتا ہے۔ یہ ضروری ہے کہ اُن پھولوں کو جن کی زیرگی مقصود ہو، دوسرے زیرہ کے داخلہ سے بچانا چاہیئے مثلاً چرمی کاغذ کی تھیلیوں (Parchment bags) سے اور دوسری احتیاطیں بھی کرنی چاہییں بظاہر بجز چند مستثنیات کے اس سے کوئی تفاوت نہیں پیدا ہوتا کہ الف، ب کی زیرگی کرے یا ب، الف کی زیرگی کرے۔ مخلوط نسل جنین اُن بیجوں میں ہوتے ہیں جو مصنوعی طور پر زیرگی کردہ پھولوں کے بیض خانوں (ovaries) میں پیدا ہوتے ہیں۔

ڈارون کی "ابتدائے انواع" (Origin of Species) شائع ہونے سے پہلے خلطِ نسل کے بہت سے ماہرین (hybridists) کو جو نتائج حاصل ہوئے وہ بہت مختلف تھے اور اُن سے وراثت اور تغیر کے مسائل کے سمجھانے میں کوئی مفیدِ مطلب مواد حاصل نہ ہوا۔ مخلوط نسل سیرت اور خصائص میں کم و بیش نمایاں طور پر اپنے والدین کے بین بین ہو سکتے ہیں، یا ممکن ہے کہ وہ بعض خصائص میں ایک بزرگھے سے مشابہ ہوں اور دوسرے خصائص میں دوسرے بزرگھے سے مشابہ ہوں، اور علیٰ ہذا القیاس۔ مخلوط نسل پودوں کی اولاد میں یکے بعد دیگرے نسلوں میں اکثر اوقات اشکال کا غیر معمولی تنوع ظاہر ہوا، جس کی وجہ سے عام طور پر یہ خیال کیا جانے لگا کہ مخلوط نسلی عمل میں لانے سے بہت زیادہ قابلیتِ تغیر پیدا ہو جاتی ہے۔ متعدد حالتوں میں ایسا بھی پایا گیا کہ بزرگھوں کے مقابلہ میں مخلوط نسلوں میں طاقت و قوت کی نمایاں زیادتی ظاہر ہوئی اس کی تصریح و توجیہ ہنوز تشفی بخش طور پر نہیں دریافت ہوئی۔

بالآخر جدا گانہ انواع کی ہجانت سے جو مخلوط نسل (ہجین) پیدا ہوئے وہ عموماً کم و بیش عقیم (sterile) تھے۔ مینڈل (Mendel) نے تجربہ کا صحیح طریقہ دریافت کیا لیکن اس محقق کا کام (تحقیقات) ۳۵ سال تک نظر سے پوشیدہ رہا۔

ف ۱۷۔ مینڈل اور اُن کا کام

گریگو جاھن مینڈل (Gregor Johann Mendel) (۱۸۲۲ء-۱۸۸۴ء) بوہیمیا میں برون (Brünn) کی خانقاہ کے راہب تھے، اور ۱۸۶۸ء میں رئیس رہبان (Abbot) کے درجہ کو پہنچے۔ انہوں نے اپنے سب سے اہم تجربات اس خانقاہ کے باغ میں ۱۸۵۷ء سے لے کر ۱۸۶۵ء تک انجام دیے۔ اِن کے نتائج ۱۸۶۵ء میں برون کی انجمنِ تاریخِ طبیعی (Natural History Society) میں پیش کیے گئے اور ۱۸۶۶ء میں اس انجمن کی روئداد میں شایع کیے گئے۔ ۱۹۰۰ء میں تین ماہرینِ نباتیات، ہیوگو ڈی فریس (Hugo de Vries)، شرماک (Tschermak)، اور کورنس (Correns) نے از سرِ نو بطور خود ان کا انکشاف کیا اور اِس امر کا پتہ چلانے میں کہ اُس سے قبل اس قسم کا کام ہوا ہے یا نہیں، مینڈل کا مضمون ہاتھ آگیا۔

مینڈل کے طریقوں اور تجربوں سے نسلیاتی تحقیقات (genetic research) کی یقینی اور مستحکم بنیاد پڑی۔ صاحب موصوف نے مٹر (pea) اور خاص کر اُس مٹر کی جو کھایا جاتا ہے (پسٹم سٹیوم *Pisum sativum*) کی چند اقسام سے کام لیا تھا۔ اُن کی کامیابی کا دارومدار زیادہ تر مندرجۂ ذیل احتیاطوں پر تھا:۔ (ا) وہ خالص ایک ہی قسم کی اشیاء سے تجربہ کیا کرتے تھے؛ اُن کے مستعملہ مٹر خالص صنف اور اصلی نسل کے تھے۔ (ب) وہ ہر ایک خاصہ یا سیرت کے متعلق علٰحدہ طور پر تحقیقات کرتے تھے؛ (ج) وہ ہر ایک فرد کی اولاد کا علٰحدہ علٰحدہ اندراج کیا کرتے تھے؛ (د) انہوں نے کم از کم تیسری نسل تک کے اندراجات محفوظ رکھے۔ مٹر کی اصناف و اقسام کو تجربہ کے لیے استعمال کرنے میں یہ فوائد تھے کہ اُن میں مستقل اور بآسانی

قابلِ شناخت تفریقی خصائص (خصائصِ فارقہ) پائے جاتے تھے، اُن کے
پھولوں کی خود زیرگی باقاعدگی کے ساتھ عمل میں آتی تھی، اور اُن کی مخلوط
نسل (hybrids) کامل طور پر خصیب* ہوتی تھی (یعنے بارروری کی قابلیت
رکھتی تھی)۔

مینڈل نے فارق خصائص کے متعدد جوڑے قائم کیے، ان فارق
خصائص کی وجہ سے اُن کی مٹر کی اصناف کو تمیز کیا جاسکتا تھا، مثلاً زرد یا سبز
تخم برگ نرم یا شکن دار بیج، اونچا پن یا بونا پن (لمبے یا چھوٹے تنے) وغیرہ۔
انہوں نے ہر ایک جوڑے کے متعلق علیحدہ اور جداگانہ طور پر بحث کی۔

اُنہوں نے ایک خالص دراز قامت اونچی صنف کی ہجانت ایک خالص
پست قامت صنف کے ساتھ عمل میں لاکر ایک دوغلی نسل پیدا کی اور دریافت
کیا کہ تمام مخلوط نسل (دوغلی) اولاد، جس کو اب پہلی بنوی نسل (filial
generation)(F_1) کہتے ہیں، دراز قامت یا اونچی تھی اور اس طرح
دراز قامت یا اونچے بزرگے سے مشابہ تھی۔ چنانچہ اُنہوں نے دراز قامتی کے
خاصہ یا اونچے پن کو غالب خاصہ (dominant character) کے نام سے موسوم
کیا۔ اُنہوں نے اِن اونچے مخلوط نسل (دوغلے) پودوں میں ذاتی تخصیب
یعنے خود بارروری (self-fertilisation) ہونے دی اور ان کی تمام اولاد کا [جس کو
اب دوسری بنوی نسل (second filial generation) (F_2) کہتے ہیں] احتیاط
کے ساتھ اندراج کیا۔ ایسا کرنے پر اُنہیں معلوم ہوا کہ دراز قامت اور پست قامت
اولاد کی نسبت تین اور ایک (۳ : ۱) کی ہے (اصلی اعداد جو حاصل ہوئے
۷۸۷ : ۲۷۷) تھے۔

لہٰذا پست قامتی (بونے پن) کا خاصہ پہلی یا مخلوط (دوغلی) نسل میں
محض مستور یا پوشیدہ تھا۔ مینڈل نے اُسے غیر نمو یافتہ یا مغلوب خاصہ
(recessive character) کے نام سے موسوم کیا۔ اُنہیں معلوم ہوا کہ اگر ان
بونے پودوں کو، جو دوسری نسل کا ایک رُبع حصہ ہوتے ہیں، آپس میں باردر
ہونے دیا جائے تو اِن سے بجز بونے پودوں کے کسی دوسری قسم کی اولاد

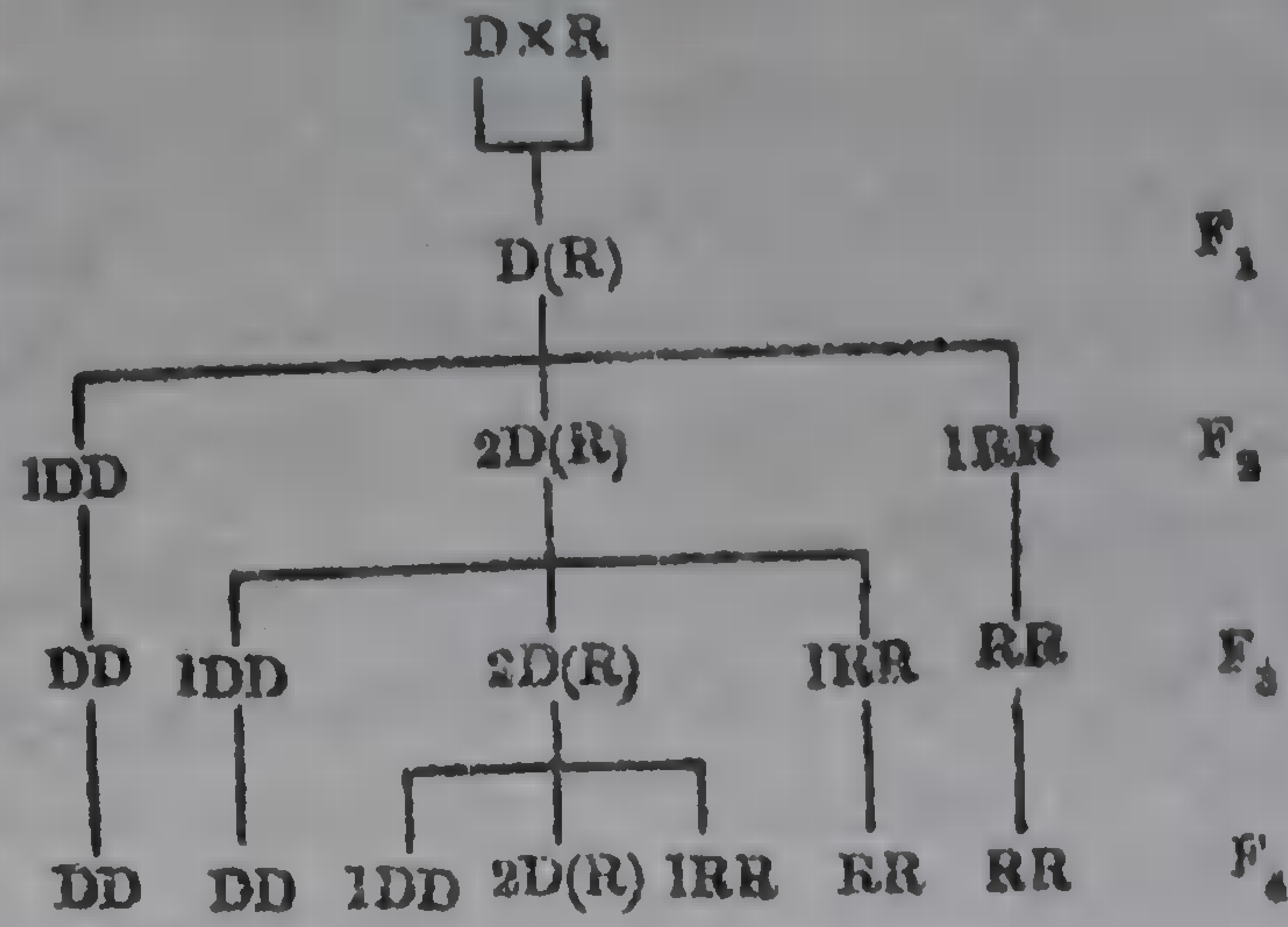
* باردر

نہیں پیدا ہوتی، یعنے اُن کی نسل اصلی اور سچی تھی اور وہ پست قامتی (بونے پن) کے خاصّہ کے لحاظ سے خالص رہے (pure recessives خالص مغلوب)۔ لیکن جب اِس دوسری نسل کے دراز قامت پودوں کو آپس میں بارور ہونے دیا گیا تو اُنہیں معلوم ہوا کہ اُن میں سے ایک ثلث حصے (یعنے پوری دوسری نسل کے چوتھائی حصے) سے صرف دراز قامت اولاد پیدا ہوئی، جو خالص غالب قسم (pure dominants) کی تھی - بقیہ دو ثلث (یعنے پوری دوسری نسل کا آدھا حصّہ) غیر خالص غالب (impure dominants) یعنے مخلوط نسل (دو غلے) تھے، جو پہلی نسل کے مخلوط نسل (دو غلے) پودوں سے مشابہ تھے اور اُنہیں کی طرح دراز قامت اور پست قامت اولاد تین اور ایک (۳:۱) کی نسبت میں پیدا کرتے تھے۔ اِس طرح دوسری نسل (F₂) میں خالص غالب (Pure dominants) مخلوط نسل (یعنے غیر خالص غالب (impure dominants)، اور خالص مغلوبوں (pure recessives) کی نسبت ۱ : ۲ : ۱ پائی گئی۔

اس کی ترسیمی تعبیر شکل ۳۴۲ کے ذریعہ کی جاسکتی ہے۔ دونوں اقسام کی ہجانت کی تعبیر (D×R) کے ذریعہ کی جاتی ہے - اور یکے بعد دیگرے بنوی نسلوں (filial generations) کی تعبیر (F₁)، (F₂) وغیرہ، کے ذریعہ۔ غالب خاصہ کی تعبیر (D) کے ذریعہ اور مغلوب (recessive) کی تعبیر (R) کے ذریعہ، خالص غالب (pure dominant) کی تعبیر (DD) کے ذریعہ، خالص مغلوب (pure recessive) کی تعبیر (RR) کے ذریعہ، اور غیر خالص غالب (impure dominant) یعنے مخلوط نسل کی تعبیر D (R) کے ذریعہ کی جاتی ہے۔

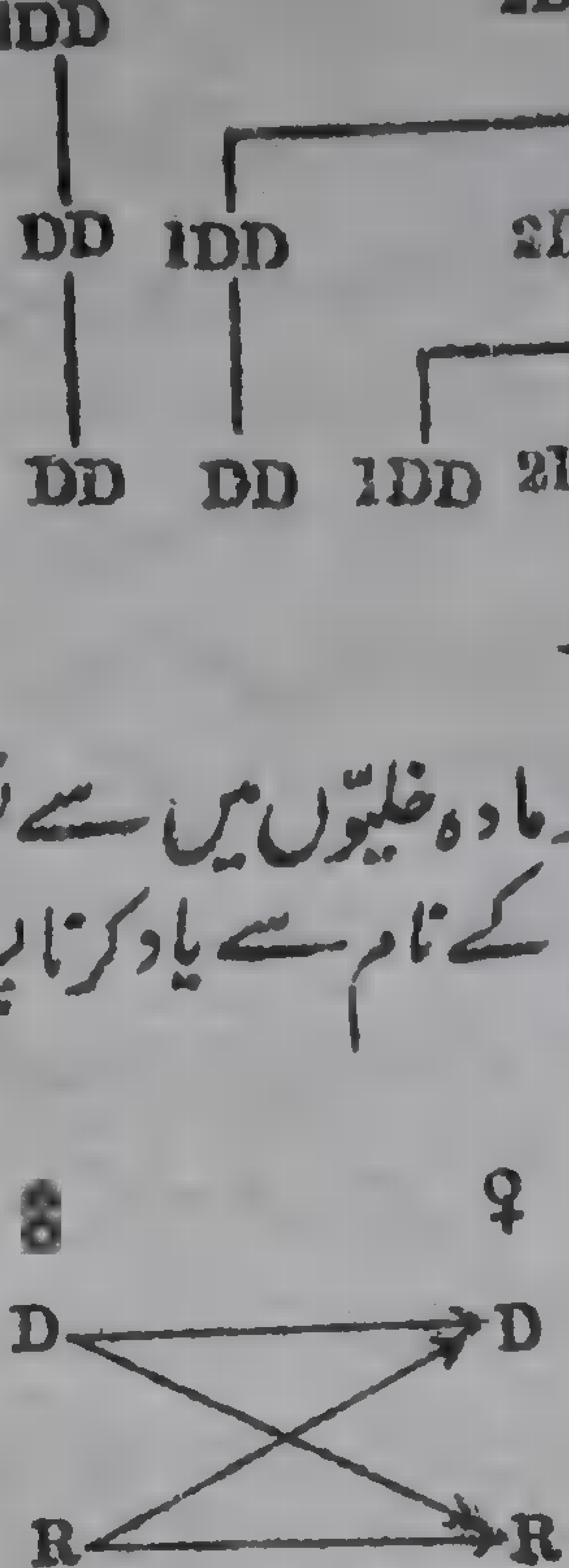
نہایت عجیب اور خاص امر یہ ہے کہ دوسری نسل میں اور اس کے بعد کی آنے والی نسلوں میں خالص اقسام، مخلوط (دو غلی) نسلوں سے ایک معین نسبت میں علٰحدہ ہوجاتی ہیں۔ مینڈل نے اس کی توضیح و توجیہ بھی بیان کی تھی۔ وہ یہ تھی کہ مخلوط (دو غلی) نسلوں سے پیدا شدہ

نابیتہ خلیے (جو مینڈل کے خیال میں زیرہ دانے اور بیض خلیے تھے) دو مساوی گروہوں میں



شکل ۳۳۴۔

جدا جدا یا علیحدہ ہو گئے، اس طرح پر کہ نر اور مادہ خلیوں میں سے نصف تو غالب خاصہ کے (جسے اب ہم غالب عامل کے نام سے یاد کرنا پسند کرتے ہیں) حامل رہے، اور بقیہ نصف مغلوب عامل (recessive factor) کے حامل رہے۔



شکل ۳۳۵۔

ظاہر ہے کہ ذاتی تخصیب یعنے خود باروری میں ایک غالب یا ایک مغلوب ♂ خلیے کو ایک غالب یا ایک مغلوب ♀ خلیے سے ملنے کے موقعے مساوی ہیں۔ چنانچہ بوغہ میں جو ممکن اشتراکات یا مجموعے ہو سکتے ہیں وہ شکل ۳۳۵ میں تیروں کے ذریعہ اس طرح بتائے گئے ہیں DD، DR، RD، RR یعنے DD 2DR، RR اور یہ تجربہ کے نتیجہ کے مطابق ہے۔ اگر ہم غالب اور مغلوب عاملوں کو علی الترتیب A اور a سے تعبیر کریں تو (A+a) (A+a) یعنے (AA+2Aa+aa) کی

کی توسیع سے دوسری نسل میں خالص اور مخلوط نسل اولاد کی تقسیم ظاہر ہوتی ہے۔

یہ امر یاد رکھنے کے قابل ہے کہ اگر کئی نسلوں تک تجربہ کا سلسلہ جاری رہے اور خود بارروری کردہ تمام افراد مساوی طور پر خصیب یعنے بارور ہوں (مثلاً بالفرض ہر ایک فرد سے چار اولادیں ہوئیں) تو مخلوط (دو غلی) نسلوں کی تعداد بہ نسبت خالص افراد کی تعداد کے کم تر ہوتی جائیگی۔اِس کا تخمینہ آسانی کے ساتھ کیا جاسکتا ہے کہ دسویں مُعضوی (inbred) نسل (گیارہویں بنوی نسل) میں ذیل کی نسبت ہوگی:۔ خالص غالب : مخلوط نسل : خالص مغلوب = ۱۰۲۳ : ۲ : ۱۰۲۳، ن مُعضوی نسل میں حسب ذیل نسبت ہوگی: ۲ن - ۱ : ۲ : ۲ن - ۱۔

مینڈل کے نظریہ کی تصدیق مخلوط نسلوں کی خالص غالب نسلوں کے ساتھ مجانست کرنے پر ہوسکتی ہے۔اگر مخلوط نسلوں سے پیدا شدہ D اور R عاملات والے ناہبت خلیوں کی تعداد مساوی ہو، اور خالص غالب نسلوں کے تمام ناہبت خلیوں میں D عامل موجود ہو تو پھر غالب ناہبت خلیوں کو غالب یا مغلوب ناہبت خلیوں سے ملنے کے موقعے مساوی ہیں، اور نتیجہ یہ ہونا چاہیے کہ اولاد میں خالص اور غیر خالص غالبوں کی تعداد مساوی ہو۔یہی درحقیقت پایا بھی جاتا ہے۔اسی طرح مخلوط نسلوں کی مجانست خالص مغلوبوں (pure recessives) کے ساتھ کرنے سے غیر خالص غالبوں اور خالص مغلوبوں کی مساوی تعداد حاصل ہوتی ہے۔

مینڈل کے کام سے جو نتائج اخذ ہوئے ہیں اُن میں سے خاص حسب ذیل ہیں:۔

(ا) یہ خیال یا تصور کہ متبادل اکائی خصائص کے جوڑوں کے نمایندے ناہبت خلیوں میں کیسے عوامل ہیں۔

انہیں اکائی خصائص اس وجہ سے کہتے ہیں کہ اُن کا (بلکہ یوں کہنا چاہیے کہ اُن کے نمایندہ عاملوں کا) اِرث اکائیوں کی شکل میں ہوتا ہے، یعنے یا تو اُن کا اِرث ہوتا ہے یا بالکل نہیں ہوتا، لیکن جزئی اِرث نہیں ہوتا۔

(ب) غالب اور مغلوب خصایص کا تخیل۔ D×R سے D (R) حاصل ہوتا ہے۔ اِسے بعض اوقات قانونِ غلبہ (Law of Dominance) کہتے ہیں۔ لیکن درحقیقت دیکھا جائے تو ایسا کوئی قانون نہیں ہے۔ اب ایسی متعدد حالتیں معلوم ہیں جن میں مخلوط نسل اولاد کے خصائص والدین یا پُرکھوں کے دو فارق خصایص کے کم و بیش بین بین ہوتے ہیں (اِس کی تصریح کے لیے ملاحظہ ہو ف ۲)۔ اس حالت میں دونوں خالص الشکال اور ۱ : ۲ : ۱ نسبت دوسری نسل F_2 میں نمایاں طور پر قابلِ شناخت ہوتے ہیں۔

(ج) دوسری اور اُس کے بعد آنے والی نسلوں میں مخلوط نسلوں سے خالص اشکال کی علٰحدگی یا تفریق کا وقوع۔

(د) نابت خلیتوں میں عاملوں کی علٰحدگی۔ یہ مینڈل کے قانون کا اصلی جُز ہے۔

ف ۱۸۔ متبادل الشکل (Allelomorphs)، وغیرہ

اب خصائص فارقہ کے جوڑوں کو متبادل الشکل کہتے ہیں، جن میں سے ایک خاصّہ ہر جوڑے میں غالب اور دوسرا خاصّہ مغلوب ہوتا ہے۔ اگر نابت خلیتوں کے غالب اور مغلوب عاملوں کی تعبیر علی الترتیب A اور a سے کی جائے (یا B اور b، c اور C، وغیرہ سے) تو ایک خالص غالب کے یوغہ اور جسمی خلیتوں کے نابت مایہ میں دو عامل AA ہونگے، ایک خالص مغلوب کے نابت مایہ میں دو عامل aa ہونگے، اور ایک مخلوط نسل کے نابت مایہ میں دو عامل Aa ہونگے۔ صرف مخلوط نسل ہی کے یوغہ اور جسمی خلیتوں کے نابت مایہ میں ایسا ہوتا ہے کہ دونوں عامل A اور a کا ایتلاف ہوتا ہے۔ یوغہ کی اصطلاح کے مفہوم میں وسعت دی گئی ہے

اور اُس سے نہ صرف وہ خلیہ مراد ہے جو باروری سے حاصل ہوتا ہے بلکہ وہ عضویہ بھی شامل ہے جو اُس سے پیدا ہوتا ہے۔ اسی واسطے خالص غالبوں اور خالص مغلوبوں کو **ہم نسب** (homozygotes) کے نام سے موسوم کیا گیا ہے (جن کی تعبیر AA اور aa سے کی جاتی ہے)، اور ہجین یعنے مخلوط نسل (دو غلے) کو **مختلف النسب** (heterozygote) کہتے ہیں (جس کی تعبیر Aa سے کی جاتی ہے)۔

خالص غالب کو اُس خاصہ کے لیے جس کی تعبیر A سے ہوتی ہے، ہم نسبی (*homozygous*) کہتے ہیں اور خالص مغلوب کو اس خاصہ کے لیے جس کی تعبیر a سے ہوتی ہے، ہم نسبی کہتے ہیں۔ خالص غالب کے ہر نابت خلیہ کو صرف ایک ہی عامل A حاصل ہوتا ہے؛ خالص مغلوب کے ہر نابت خلیہ کو صرف ایک عامل a حاصل ہوتا ہے۔ لیکن ہجین یعنے مخلوط نسل (دو غلے) میں A اور a عوامل علحدہ ہو کر مختلف نابت خلیوں میں چلے جاتے ہیں۔ یہ اُس خلویاتی مشاہدے کے مطابق ہے جس میں (اعلیٰ پودوں میں) اُن بذروں کی تکوین میں جن سے ♂ اور ♀ خلیے حاصل ہوتے ہیں، لونی اجسام کی تخفیف پائی جاتی ہے۔ یہ خوب یاد رکھنا چاہیے کہ نابت خلیے ہمیشہ خالص ہوتے ہیں، اُن میں کسی جوڑے کے دونوں عامل کبھی موجود نہیں ہوتے۔

ف ۱۹۔ دو مخلوط نسلوں کے ہجین (Dihybrid Crosses)۔

مینڈل نے فارق خصائص کے دو جوڑوں کے ذریعہ بھی تجربہ کیا۔ وہ مٹر کی ایک ایسی قسم کی جس کے تخم برگ زرد اور بیج گول (دونوں غالب خصائص) تھے، اور ایک ایسی قسم کی جس کے تخم برگ سبز اور بیج شکن دار (دونوں مغلوب خصائص) تھے، ہجانت عمل میں لائے۔ ایسا کرنے پر انہیں معلوم ہوا کہ بہ لحاظ ارث خصائص کے یہ جوڑے ایک دوسرے سے بالکل علحدہ تھے۔ ان سے جو بیج حاصل ہوئے وہ سب کے سب زرد اور

گول تھے، اور اس لیے، چونکہ اِن خصائص کا انحصار بیجوں میں کے مخلوط نسل یعنے دو غلے جنینوں کے خصائص پر تھا، ہم کہ سکتے ہیں کہ مخلوط نسلوں میں دونوں غالب خصایص ظاہر ہوئے۔ خود باروری کردہ مخلوط نسل پودوں سے حاصل شدہ بیج چار تمثیلوں کے تھے:۔ (ا) زرد اور گول، (ب) زرد اور شکن دار (ج) گول اور سبز، (د) شکن دار اور سبز، جن کی باہمی نسبت علی الترتیب ۹ : ۳ : ۳ : ۱ تھی، اور اصلی تعداد یں ۳۱۵ : ۱۰۱ : ۱۰۸ : ۳۲ تھیں۔ لیکن یہ گروہ یکساں نہیں ہیں، جیسا کہ مینڈل نے اپنے تجربہ کو اس کے بعد کی نسل تک جاری رکھ کر دکھا دیا۔ حاصل شدہ نتائج کا انکشاف نظری توضیح سے بہترین طور پر کیا جا سکتا ہے۔ نظریہ اور تجربہ دونوں ایک دوسرے کے بالکل مطابق ہیں۔

اگر ہم ان دونوں خالص اشکال کو جن کی ہجانت ہوئی ہو AABB اور aabb (A زرد، B گول، a سبز، b شکن دار) سے تعبیر کریں، یا ہم ان صفات کے ابتدائی حروف سے تعبیر کر سکتے ہیں، یعنے زرد کے لیے ز، گول کے لیے گ، سبز کے لیے س، اور شکن دار کے لیے ش) تو پہلی یا مخلوط نسل F_1 اولاد کی تعبیر Aa Bb (ز س گ ش) سے ہو سکتی ہے جس میں دونوں غالب خصایص ظاہر ہیں۔ مخلوط نسل نابت خلیئے علیحدہ ہو کر چاروں تمثیلوں کی مساوی تعداد میں ہو جائینگے، AB، Ab، aB، ab (یہ عاملوں کے ممکن اشتراکات یا مجموعے ہیں، مگر Aa اور Bb نہیں واقع ہونگے)۔ باروری میں اِن تمثیلوں کے چاروں نر خلیوں میں سے کوئی ایک علی الترتیب چاروں مادہ خلیوں میں سے کسی ایک کے ساتھ ممزوج ہوگا۔ بنا بریں کل سولہ (۱۶) ممکن اِشتراکات یا مجموعے واقع ہو سکینگے، لیکن ان میں سے بعض مجموعے مماثل ہونگے۔ اِن کا حل کر لینا آسان ہے۔ یہ $(AA+2Aa+aa)\times(BB+2Bb+bb)$ کو پھیلانے سے بھی حاصل ہو سکتے ہیں، اور حسب ذیل ہیں:۔

(۱)	1AABB	— A اور B دونوں کے لیے ہم نسب (خالص تمثیل)	ان نو اقسام میں A اور B دونوں ہیں۔ لہذا یہ تمام زرد اور گول ہونگے۔
(۲)	2AABb	— صرف A کے لیئے ہم نسب	
(۳)	2AaBB	— صرف B کے لیے ہم نسب	
(۴)	4AaBb	— دونوں خصایص کے لیئے مختلف النسب	
(۵)	1AAbb	— A اور b دونوں کے لیے ہم نسب (خالص تمثیل)	ان تین میں A اور bb ہیں لہذا یہ تمام زرد اور شکن دار ہونگے۔
(۶)	2Aabb	— صرف b کے لیے ہم نسب	
(۷)	1aaBB	— a اور B دونوں کے لیے ہم نسب (خالص تمثیل)	ان تین میں B اور aa ہیں، لہذا یہ تمام گول اور سبز ہونگے۔
(۸)	2aaBb	— صرف a کے لیے ہم نسب	
(۹)	1aabb	— a اور b دونوں کے لیے ہم نسب (خالص تمثیل)	۱ شکن دار اور سبز۔

مندرجۂ بالا تختہ سے صاف ظاہر ہے کہ دوسری نسل کے ۹ : ۳ : ۳ : ۱ نسبت بنانے والے گروہوں میں کون کون سی تمثیلیں شامل ہیں۔ حسب ذیل نکات کو مدّنظر رکھنا چاہیے :-

(۱) خصایص کے دو جوڑوں کے متعلق بھی تجربی تحقیقات کس قدر پیچیدہ ہوجاتی ہے :

(۲) ۱۶ اولادوں میں صرف چار اولادیں دو خصایص کے لیے ہم نسبی یا خالص ہوتی ہیں۔ دوسری اولادیں کم از کم ایک جوڑ خصایص کے لحاظ سے مختلف النسب ہوتی ہیں، لہذا ابعد کی نسلوں میں مزید علیحدگی واقع ہوگی:

(۳) دو خالص پرکھا تمثیلوں کے علاوہ دو دوسری خالص تمثیلیں

AAbb اور aaBB جو خصائص کے نئے اشتراکات یا مجموعوں کی نمایندہ ہوتی ہیں، علیحدہ ہو جاتی ہیں؛ یقین کیا جاتا ہے کہ یہ ایک طریقہ ہے جس سے نئی اصناف یا انواع پیدا ہو سکتی ہیں؛ اس کی بھی بڑی عملی اہمیت ہے۔ مثلاً گیہوں کی دو ایسی صنفوں کی ہجانت عمل میں لانے سے، جن میں سے ایک صنف اچھی خاصیت کی اور دوسری صنف خراب خاصیت کی ہو، باز اشتراک کے ذریعہ ایک ایسی صنف پیدا کرنا ممکن ہے جس میں دونوں اچھی خاصیتیں موجود ہوں اور خراب خاصیت نہ آنے پائے۔

ف ۲۰۔ تازہ تحقیقات ـــــ مینڈل کا قانون ایسی متعدد حالتوں میں صحیح پایا گیا ہے جو پہلے مبہم خیال کی جاتی تھیں یا جن کی توجیہ اس قانون سے نہیں سمجھی جاتی تھی، چنانچہ اب متعدد ماہرین فن اس کو تناسلی پیدایش کی تمام حالتوں میں وراثت کے لیے ایک ایسا اصول سمجھتے ہیں جس کا عام اطلاق ہو سکتا ہے، اور یہ خیال کرتے ہیں کہ یہ ماحولی ترمیم کے ساتھ "ارث کے مختلف طریقوں" کی توجیہ کے لیے کافی ہے۔

بایں ہمہ مینڈل کے نظریہ میں حالیہ سالوں میں بہت توسیع اور ترمیم عمل میں آئی ہے۔ پہلے یہ یقین کیا جاتا تھا کہ نابت مایہ میں غالب اور مغلوب دونوں خصایص معین عاملوں کے طور پر موجود ہوتے ہیں، اور اب بھی بعضوں کا یہی خیال ہے۔ لیکن یہ یقین کرنے کے لیے قوی وجوہ موجود ہیں کہ فارق اکائی خصایص کے ہر ایک جوڑے میں صرف ایک ہی عامل متعلق ہوتا ہے، اور غالب اور مغلوب خصایص کی تعیین علی الترتیب اُس عامل کی موجودگی اور عدم موجودگی سے عمل میں آتی ہے۔ اس امر کی پوری توجیہ اور توضیح ہو جائیگی کہ ہمیں ایک ہی نابت خلیہ میں A اور a کیوں ایک ساتھ کبھی نہیں ملتے۔ اس نقطۂ نظر کے مطابق مخلوط نسل اور دونوں خالص تمثیلوں کے لیے بعض اصطلاحیں استعمال کی جاتی ہیں۔ خالص غالب جس میں اس عامل (AA) کی دوہری مقدار ہو، "دو جسلہ" کہلاتا ہے۔ مخلوط نسل کو جس میں (Aa) کی مفرد مقدار ہوتی ہے "یک جسلہ" یا (simplex) کہتے ہیں؛ اور خالص مغلوب کو جس میں عامل

بالکل موجود نہیں ہوتا (aa) نہر یا (nulliplex) کہتے ہیں۔ غالب خاصہ کے نمو یا اظہار کے لیے عامل کی ایک مفرد مقدار ہی کافی ہو سکتی ہے، اور اس حالت میں مخلوط نسل، اس خاصہ کے لحاظ سے خالص غالب پر رکھنے سے مشابہ ہوگا۔ لیکن اگر ایسا نہ ہو تو مخلوط نسل اولاد کم و بیش بین بین رہیگی۔

اب بعض حالات میں ایسا معلوم ہو گیا ہے کہ کسی خاصہ کا انحصار صرف ایک عامل پر نہیں بلکہ دو، تین یا زیادہ عاملوں پر ہو سکتا ہے۔ حتیٰ کہ حال حال میں یہ دعویٰ کیا گیا ہے کہ بیشتر خاصوں کا انحصار کثیر التعداد عاملوں پر ہوتا ہے، اور یہ کہ ایک ہی عامل پر انحصار ہونا ایک استثنائی حالت ہے۔ جو کچھ بیان کیا گیا ہے اُس سے ظاہر ہوگا کہ ایسی حالتوں کی تحقیق و تحلیل میں بڑی دقّت کا سامنا ہوتا ہے، اور اگر متعدد عوامل کارفرما ہوں تو اُن کی تحقیق و تحلیل تقریباً ناممکن ہو سکتی ہے۔

دوسرا منظر رابطہ (linkage) یا زواجی مواصلت کا ہے، جس میں دو خصائص ہمیشہ منسلک اور موتلف ہوتے ہیں، بہ ظاہر اس وجہ سے کہ جن عاملوں پر اُن کا انحصار ہوتا ہے وہ اُسی لونی جسم میں موجود ہوتے ہیں اور کسی نہ کسی طریقہ سے باہم مربوط اور جُڑے ہوئے معلوم ہوتے ہیں۔ یہ بھی معلوم کیا گیا ہے کہ چند عامل ایسے بھی نمودار ہو جاتے ہیں کہ جو بعض دوسرے عاملوں کے نمو یا اظہار کو روکتے ہیں یا روکنے کا رُجحان رکھتے ہیں، اور اسی واسطے اُن کو مُحدِّد (limiting) رَدعی (inhibiting) یا مُہلک (lethal) عاملوں کے ناموں سے موسوم کیا جاتا ہے۔ مثلاً بعض مخلوط نسلوں میں زرخیز زیرہ کے عدمِ نمو کا سبب ایک مہلک عامل کی موجودگی بیان کیا گیا ہے۔

ہجانت عمل میں لانے پر بعض حالتوں میں جو بازگشت واقع ہوتی ہے، اُس کی توجیہ و توضیح بھی اب مینڈل کے اصول پر سمجھائی گئی ہے۔ ایک خاصہ جو کسی آباواجداد میں موجود ہو اور جس کا انحصار دو متممی عوامل (complementary factors) پر ہو، مفقود یا غائب ہو جائیگا اگر نسلوں میں نازل ہونے کے دوران میں عوامل علٰحدہ ہو گئے ہوں۔ لیکن اگر

ـــــ Chromosome

ہجانت کرنے پر اتفاقاً دونوں عامل متحد ہو کر ایک جگہ ہو جائیں تو وہ خاصہ پھر ظاہر ہو جائیگا۔ لیکن بازگشت کی بعض حالتیں ایسی ہیں جو محض ایک مغلوب خاصہ کے جو عرصۂ دراز تک معطل یا پوشیدہ رہا ہو، پھر ظاہر ہو جانے کی وجہ سے واقع ہوتی ہیں۔

۲۱۱۔ مینڈلیزم (مینڈلیت) اور حیات پیمائی —— یہ کہا جاتا ہے کہ اگرچہ سابق میں مینڈلیزم (Mendelism) کے نتائج کو حیات پیمائی (Biometry) کے نتائج کے ساتھ منطبق اور موافق بنانا ضروری تھا، اب یہ ضروری ہے کہ حیات پیمائی کے نتائج کو مینڈلیزم کے نتائج کے ساتھ منطبق اور موافق بنایا جائے۔ کم از کم ایک بات تو مسلمہ ہے جس کو سب مانتے ہیں۔ حیات پیمائی سے اِرث کی فعلیاتی تشریح کسی طرح ویسی نہیں ہوتی جیسی کہ مینڈلیزم سے ہوتی ہے۔ مثلاً اُس سے وراثت کی میکانیت کے متعلق کچھ پتہ نہیں چلتا۔ اس کے خاص نتائج ایسی تعمیمات (generalisations) ہیں جو شماریاتی معطیات و مدلولات (statistical data) پر مبنی ہیں۔ یہ اکثر کہا جاتا ہے کہ مینڈلیزم افراد کی نباتی ترکیب کے متعلق صحیح معلومات حاصل کرنے کی کوشش کرتی ہے، جس سے ان کی اولاد کے خصائص کے متعلق پیشین گوئی ہوتی ہے اور حیات پیمائی کی مدد سے محض کسی فرد کی اغلب سیرت کا اندازہ کیا جاتا ہے، جو اُس کے آباؤ اجداد کے خصائص کے علم کی بناء پر ہوتا ہے۔

اس امر پر بہت سے اصحاب متفق ہیں کہ جہاں کہیں مینڈلیزم سے استنتاج ممکن ہو (یعنے نتیجہ نکالا جا سکتا ہو) وہ حیات پیمائی کے ذریعہ حاصل شدہ نتیجہ کی نسبت بہت قابل ترجیح ہے مگر وہ یہ بھی بتاتے ہیں کہ اُن حالتوں میں جن میں خصائص کا انحصار

متعدد عاملوں پر ہو اور اس وجہ سے مینڈیلی تحلیل عملاً ناممکن ہو، حیات پیمائی کے ذریعہ حاصل کردہ نتیجہ نمایاں طور پر کارآمد ہوگا۔ دوسروں کا یہ خیال ہے کہ چونکہ حیات پیمائی میں ماحولی ترخیبوں اور تغیرات کے درمیان کوئی امتیاز نہیں ہے اور چونکہ اُس کے معطیات اور مدلولات کافی طور پر تنقیدی نہیں ہوتے۔ اور مزید برآں اُس میں ارث کا تخیل مینڈیلیزم کے ارث کے تخیل سے مختلف ہے، لہٰذا وہ (حیات پیمائی) اُصول سائنس کے خلاف ہے اور اُس کے نتائج حیاتیاتی نقطۂ نظر سے کوئی قیمت نہیں رکھتے (یعنے بیکار ہیں)۔

۲۲۔ ارتقاء میں لیمارکی عامل

—— لیمارکیت (Lamarckism) کو اُس کی جدید شکل میں بعض ماہرینِ حیاتیات (نیو لیمارکیئین Neo-Lamarckians) نے ارتقاء کا ایک اہم ذیلی عامل تصور کیا ہے۔ اس کا تذکرہ ۱۱ میں کیا جا چکا ہے۔ اس امر کا دعویٰ کیا جاتا ہے کہ اگر لیمارکی عامل کو مان لیا جائے تو وہ چند مظاہر اور خصائص اور ساختوں کی بعض جماعتوں کی ارتقا کی توجیہ اور تصریح کے لیے نظریۂ ڈارون کی نسبت یا ناگہانی تبدّل کے نظریہ (Mutation Theory) کی نسبت کہیں زیادہ بہتر ثابت ہوگا: مزید برآں یہ دعویٰ بھی کیا جاتا ہے کہ قدامیات (Palæontology) [جس میں قدامیاتی نباتیات (Palæobotany) بھی شامل ہے] کی تعلیم سے صریحاً ظاہر ہے کہ ارتقاء کا وقوع درحقیقت کسی نئی چیز کے نمو سے نہیں ہوا، بلکہ زیادہ تر موجودہ ساختوں کی ترمیم اور توافق سے ہوا ہے، اور یہ کہ یہ لیمارکی اصول کے عین مطابق ہے۔

۲۳۔ نظریۂ ڈارون (۱۸۵۹ء)

—— ڈارون نے "مفرد تغیرات" (single variations) (جو اَب ناگہانی تبدلات میں شامل ہیں) پر جو بعض اوقات واقع ہوتے ہیں کسی قدر غور کیا تھا، لیکن موصوف کا

خیال تھا کہ یہ ارتقا میں بہت کم اہمیت رکھتے ہیں، کیونکہ ان کا وقوع بہت شاذ ہوتا ہے اور یہ آبائی اشکال کی باہمی ہجانست سے فی الفور غائب ہو جاتے ہیں۔ ڈارون ایک حد تک اس کے بھی قائل تھے کہ اصول لیمارک ایک ذیلی عامل کی حیثیت رکھتا ہے۔ لیکن انہیں چھوٹے انفرادی تغیرات (دیکھو باب اٹھارہ) کے مسلسل انتخاب پر بالخصوص اعتماد تھا۔ ڈارون کے نَو متبعین (Neo-Darwinians) نے (جن میں والیس[1] اور ویزمن[2] شامل ہیں)، لیمارکی عامل سے قطعی انکار کیا اور انتخابِ طبعی (Natural selection) کو بالکل کافی عامل تصور کیا۔

اس میں شک نہیں کہ انتخاب طبعی اُن تغیرات پر عمل کرتا ہے جو ظاہر ہوتے ہیں۔ ارتقا کے دو شرائط تغیر اور وراثت ہی ہیں۔ لیکن نَو متبعینِ ڈارون کا اعتقاد تھا کہ انتخابِ طبعی کا عمل تراکمی (cumulative) ہوتا ہے اور یہ کہ منتخب افراد کی اولاد اُسی جانب اختلاف ظاہر کرنے کا رجحان رکھتی ہے، جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ تغیر پذیر خاصّہ بتدریج زیادہ قوی اور شدید ہوتا جاتا ہے۔ اس طرح انتخابِ طبعی کی کار فرمائی کے متعلق زیادہ غلو کرنے کا رجحان ہوتا گیا اور اُسے بجائے صرف ایک عامل کے ایک سبب سمجھا جانے لگا۔

اب ڈارون کے بعض متبعین اور نَو متبعین اس امر کا اعتراف کرینگے کہ چھوٹے مسلسل تغیرات کے انتخابِ طبعی کے ساتھ ساتھ ناگہانی تبدّل (mutation) بھی نئے اصناف و انواع کی ابتداء میں ایک اہم حصّہ لیتا ہے۔

نظریۂ انتخاب کو ہمہ گیر مقبولیت نہیں حاصل ہوئی اور اُسے سب نے مسلّمہ نہیں سمجھا۔ اُس پر مختلف پیرایوں سے تنقید ہوئی اور اعتراضات کیے گئے:— (۱) یہ سمجھنا مشکل تھا کہ چھوٹے انفرادی تغیرات کیونکر انتخابی قیمت رکھینگے اور کس طرح انتخابِ طبعی میں ممد یا اُس کے بانی ہونگے۔ (۲) یہ سمجھنا بھی مشکل تھا کہ مختلف خصائص میں چھوٹے انفرادی

[1] Wallace
[2] Weismann

تغیرات کا ہمزمان انتخاب کس طرح واقع ہوگا اور اس سے بالآخر کس طرح ایسی ساختیں بننگی جن کا فعل یا وظیفہ مشترک ہو؛ ہربرٹ اسپنسر (Herbert Spencer) جیسے نازک خیال متفکر تک نے اس دِقّت کو بہ شدّت محسوس کیا اور بالآخر موصوف کو بھی لیمارک کی عامل کی طرف رجوع ہونا پڑا: (۳) کئی ساختیں ایسی ملتی ہیں جن کی بہ ظاہر کوئی منفعت نہیں معلوم ہوتی۔ اور یہ خیال کرنا مشکل ہے کہ اُن کے ظہور سے انتخابِ طبعی کو کیا واسطہ ہو سکتا تھا: (۴) ایک دِقّت یہ تھی کہ باہمی ہجانت سے چھوٹے انفرادی تغیرات کے غائب ہو جانے کا امکان تھا چنانچہ اِس دِقّت کو دُور کرنے کے لیے مزید عاملات، مثلاً تغیر پذیر اقسام کی علٰحدگی اور ناہتی انتخاب، تجویز کیے گئے (ناہتی انتخاب ویزمن[1] نے تجویز کیا): (۵) بازگشت (regression) کے حقائق بھی تھے: اور بعد میں (۶) جاھنسن[2] کا یہ بتا دینا کہ خالص سلسلۂ نسب میں انتخابِ طبعی کارگر نہیں ہوتا، اور آبادی پر اُس کا عمل معیّن اور محدود ہوتا ہے۔ نیز یہ اغلب استنباط کہ مسلسل تغیر زیادہ تر ماحولی ترمیم کی نوعیت رکھتا ہے۔ ان میں سے بعض مشکلات کو پہچاننے اور ماننے کا یہ نتیجہ ہوا کہ گزشتہ صدی کے اختتام کے قریب تغیّر اور وراثت کے متعلق از سرِ نو مطالعہ شروع کیا گیا، جس سے بالآخر ناگہانی تبدّل کا نظریہ (Mutation Theory) پیدا ہوا۔

۲۴ف۔ نظریۂ ناگہانی تبدّل (دیفریز) کے ذریعہ

متذکرۂ بالا مشکلات سے چھٹکارا حاصل ہوا۔ مینڈلیزم سے بہت مدد حاصل ہوئی کیونکہ اُس نے اس حقیقت کو ظاہر کر دیا کہ اگر نیا خاصہ ایک مینڈلی خاصّہ ہے تو آبائی قسم کے ساتھ باہمی ہجانت سے اُس کے مفقود یا کالعدم ہونے کا کوئی خطرہ نہیں ہوتا۔ اِس نظریہ کے لحاظ سے انتخابِ طبعی اب بھی ایک عامل ہے، لیکن اُس کا عمل اِسی حد تک محدود رہتا ہے کہ ناگہانی تبدل کے ذریعہ وہ

---

[1] Weismann [2] Johannsen

اشکال، جو اپنے ماحول کے لیے موزوں نہیں ہوتیں، خارج کردی جاتی ہیں۔ جیساکہ ڈی فریسؔ[له] بیان کرتے ہیں، "انتخابِ طبعی سے بقائے اصلح (survival of the fittest) کی تصریح ہوسکتی ہے لیکن وہ درودِ اصلح (arrival of the fittest) کی تصریح نہیں کرسکتا"۔

ہم دیکھ چکے ہیں (ف ۱۹) کہ ہجانت یا خلطِ نسل (hybridisation) عمل میں لانے میں خصایص کے نئے اِشتراکات یا مجموعوں سے نئی اقسام یا انواع پیدا ہوسکتی ہیں۔ بعض ماہرین تو اِن نئے مجموعوں کو جن کا انحصار نابت خلیوں ہی کے عاملوں کے نئے گروہ بننے پر ہوتا ہے، اصطلاحِ ناگہانی تبدّل میں شامل کرتے ہیں۔ لیکن عموماً ناگہانی تبدّل سے درحقیقت وہ نئے خصایص مراد ہوتے ہیں جو نابت خلیوں میں کسی سابقہ تبدیلی (پیش تبدّل) کی وجہ سے کم و بیش یکایک ظاہر ہوجاتے ہیں۔ متذکرۂ بالا اشتراکات یا مجموعوں میں درحقیقت کوئی چیز نئی نہیں ہوتی بلکہ محض خصائص کی نئی ترتیب ہوتی ہے۔ اِسے عموماً ناگہانی تبدّل کے حامی قدرت میں جدید انواع کا کوئی اہم منبع نہیں خیال کرتے۔

نئے نظریہ سے توافق کی ویسی تصریح نہیں ہوئی جیسی کہ نظریۂ انتخاب سے کسی طرح ہوتی ہوئی معلوم ہوتی تھی۔ ابتداءً ناگہانی تبدّل کے حامیوں نے اِس دِقّت کو کم کرنے کے لیے یہ عذر پیش کیا کہ اگرچہ عضویوں میں ماحول کا عمومی توافق تو نظر آتا ہے لیکن اس کے ساتھ ہی اُس کے باریک پہلوؤں کے متعلق بہت کچھ مبالغہ کیا گیا ہے۔ لیکن مبالغہ کو ملحوظ رکھا جائے تو بھی قدرت میں ہر جگہ توافق کی بکثرت شہادت ملتی ہے اور اُس کی توجیہ پیش کرنا ضروری ہے۔ چنانچہ اُن میں سے بعض تو صریحاً لیماؔرک کی عامل کی طرف رجوع ہونے لگے۔ حال ہی میں یہ دلچسپ رائے پیش کی گئی ہے کہ نئی قسمیں محض ایسے خِطّوں یا مقامات میں واقع ہوتی اور تعداد میں بڑھتی ہیں جو اتفاق سے اُن کے لیے

له۔ de Vries

موزوں ہو جاتے ہیں۔

لیکن اغلب معلوم ہوتا ہے کہ اس کی تصریح کے لیے یہ ماننا پڑیگا کہ قدرت میں کثیر التعداد چھوٹے اور بڑے ناگہانی تبدّلات واقع ہوتے ہیں جن پر انتخابِ طبعی اپنا عمل کرتا رہتا ہے۔ اِس نقطۂ نظر سے نظریۂ ناگہانی تبدّل کو نظریۂ ڈارونِ کی ایک ترمیم شدہ اور ترقی یافتہ شکل تصور کیا جا سکتا ہے (جیسا کہ اُسے بہت سے ماہرین تصور کرتے ہیں)، جس میں معیّن تغیّرات یا ناگہانی تبدّلات (بڑے اور چھوٹے) چھوٹے انفرادی تغیرات کی جگہ لے لیتے ہیں، اور جس میں انتخابِ طبعی کا عمل تناظراً محدود ہو جاتا ہے۔

ف ۲۵۔ ناگہانی تبدّلات کی ابتداء اور اُن کے اسباب

اسباب —— یہ ظاہر ہو جائیگا کہ اگر ہم نظریۂ ناگہانی تبدّل کو مان لیں تو اِس صورت میں تغیّر یا ناگہانی تبدّل کی ابتداء اور اسباب کو دریافت کرنے کی اَور بھی زیادہ ضرورت ہے، کیونکہ ناگہانی تبدّل ہی پر خاص کر زور دیا جاتا ہے۔ بعض حال کے تحقیق کرنے والوں کا یہ خیال ہے کہ اُنہیں اِس کی شہادت مل گئی ہے کہ غالب اور مغلوب دونوں قسموں کے نئے عوامل کی ابتداء معیّن تبدیلیوں کے ذریعہ سے عمل میں آتی ہے، جو شاید کیمیائی نوعیت کی ہوتی ہیں اور لونی اجسام کے بعض حصوں میں واقع ہوتی ہیں، اور یہ عوامل یا تو بالکل نئے ہوتے ہیں یا موجودہ عاملوں میں ترمیم کی وجہ سے پیدا ہو جاتے ہیں۔ یہ تبدیلیاں صریحاً اندرونی یا بیرونی مہیّجات کی وجہ سے واقع ہو سکتی ہیں۔ کم از کم اس کی شہادت تو ضرور موجود ہے کہ ناگہانی تبدّلات بیرونی اثرات کی وجہ سے پیدا ہو سکتے ہیں۔ لیکن یہ یاد رکھنا چاہیے کہ ان ناگہانی تبدّلات کے بڑے حصے کا طرزِ عمل مینڈلی مغلوبوں جیسا ہوتا ہے اور جیسا کہ ہم نے بیان کیا ہے یہ یقین کرنے کی معقول وجہ موجود ہے کہ ایک مغلوب خاصّہ کے یہ معنے ہیں کہ عامل غیر موجود ہے۔ اِس نقطۂ نظر سے

ایسے ناگہانی تبدّلات کی وجہ یہ ہوگی کہ عوامل غیر موجود یا مفقود ہیں (منفی یا قہقری ناگہانی تبدلات ـــ مثلاً بغیر بالوں والی اصناف، سفید پھولوں والی اصناف، وغیرہ)۔

ایسے ناگہانی تبدّلات کی نسبت، جن کا طرزِ عمل مینڈلی غالبوں جیسا ہو (مثبت یا ترقی پذیر ناگہانی تبدّلات)، متعدد نقّادانِ فن کی یہ رائے ہے کہ وہ مختلف طریقوں سے پیدا ہو سکتے ہیں، اور یہ ضروری نہیں ہے کہ وہ لازماً نئے عاملوں کے ظاہر ہونے پر پیدا ہوں۔ نیز یہ کہ سرِدست نئے عاملوں کے ظاہر یا نمودار ہونے کی کوئی تشفی بخش شہادت موجود نہیں ہے۔ مثلاً ڈی فریس[1] کے اینوتھیرا تبدّلات (Oenothera mutations) کے متعلق متعدد ماہرین یہ خیال کرتے تھے کہ وہ سابقہ ہجانت کے نتیجہ کے طور پر مینڈلی علٰحدگی کے وقوع کی وجہ سے ظاہر ہوئے جب کہ ابتدائی آبائی اقسام کا وجود باقی نہیں رہا۔ عاملوں کی ابتداء کا سوال تغیر کے مطالعہ کے لیے ایک بنیادی اور ضروری سوال کی حیثیت رکھتا ہے۔

ف ۲۶۔ ارتقاء کا نظریۂ ہجانت یا خلطِ نسل ـــ حال ہی میں لاٹسی (Lotsy) اور دوسرے ماہرین نے یہ دعویٰ کیا ہے کہ نئی انواع کا سبب صرف ہجانت (crossing) اور مینڈلی علٰحدگی (Mendelian segregation) کا وقوع ہے۔ تخفیفی تقسیم اور باروری کے موقع پر آبائی عاملوں کی جدید تقسیم اور امتزاج واقع ہوتا ہے اور اس سے نئی قسموں کے ظاہر ہونے کے لیے کافی سامان بکثرت میسر آجاتا ہے۔ "ہر چیز جو بظاہر نئی معلوم ہوتی ہے، انہیں عاملوں کے نئے اشتراک و اجتماع کی وجہ سے ہوتی ہے جو پہلے سے آباو اجداد میں موجود ہوتے ہیں۔ ارتقاء کا سبب مختلف ترکیب کے دو زواجوں کا باہمی عمل ہے۔" اس نقطۂ نظر سے اب نابتی تغیر پذیری کی

[1] de Vries -

قسم کی کوئی چیز نہیں ہے۔ نابتی عوامل مستقل اور قائم اشیاء ہیں جو دوبارہ متبدل یا متغیر نہیں ہوتے، بلکہ کیمیا دان کے جواہر (atoms) کی طرح اُن سے نئی ترتیب اور نئے اجتماعات پیدا کیے جا سکتے ہیں۔

بلاشبہ اس سے ہم معاملہ کی جڑ تک نہیں پہنچ سکتے اور اصلیت نہیں پہچان سکتے۔ اگر ہم اس نظریہ کو مان بھی لیں تو بھی ہمیں نابتی عوامل کے مبدا کو تلاش کرنا پڑیگا۔ کیا اُن کی ابتدا اُن اولین یک خلوی عضویوں میں ہوئی ہے، جن سے پودوں اور جانوروں کی ارتقاء ہوئی ہے، اور جن میں جاندار تخم مایہ مُرتِم (ترمیم پیدا کرنے والے) اثرات کا زیادہ ہدف رہیگا؟ یہ ظاہر ہے کہ تغیر کے متعلق ہماری ناواقفیت بہت بڑی ہے۔ بعض حضرات تو یہ فرض کرکے اس مسئلہ سے دست بردار ہو جاتے ہیں کہ جاندار تخم مایہ میں ایک خلقی یا فطری قابلیتِ تغیر موجود ہے، یا یہ کہ تمام تغیر پذیری اور ماحول کی تمام مجیبیت محض کسی خلقی غریزی شوق (vital impulse) کی وجہ سے ہے۔

ضمیمہ

طالب علم کو عام مشورہ

۱۔ مطالعہ — غائر مطالعہ کی ضرورت پر جتنا زور دیا جائے کم ہے۔ طالب علم کو چاہیے کہ عاجلانہ مطالعہ کرنے اور بے سوچے سمجھے جذب و محفوظ کرنے کے میلان کو ہمیشہ روکتا رہے۔ مضمون کے کسی ایک حصہ سے گزر کر دوسرے حصہ پر جانے سے پہلے اُسے حتی الامکان اس امر کا یقین کر لینا چاہیے کہ جو کچھ پڑھا ہے وہ ذہن نشین ہو گیا ہے۔ مشکلات کو نظر انداز کر دینے کی عادت بہت آسانی سے ہو جاتی ہے لیکن اس عادت کو آسانی سے چھوڑا نہیں جا سکتا۔ اس میں شک نہیں کہ متعدد صورتیں ایسی بھی ہو سکتی ہیں جن میں نہایت کاوش و کوشش کے ساتھ جی لگانے پر بھی مشکل مسائل کو حل کرنے میں ناکامی رہتی ہے اور ان کے متعلق لگاتار زور لگانے کا نتیجہ تضییع اوقات کے سوائے اور کچھ نہیں ہوتا۔ ایسی صورتوں میں طالب علم کو چاہیے کہ اُن نکات کو جن پر قابو حاصل نہیں ہوا ہے یا جو سمجھ میں نہ آئے ہوں نوٹ کر لے۔

ممکن ہے کہ اُس مضمون کے مزید وسیع معلومات حاصل ہونے کے بعد وہ چیزیں واضح ہوجائیں اور سمجھ میں آجائیں۔

اِس موقع پر موجودہ درسی کتاب کے پہلے دو ابواب کا خاص حوالہ دیا جاسکتا ہے۔ اِن ابواب میں عام حقائق اور اُصول بیان کیے گئے ہیں، اور یہ توقع نہیں کی جاتی کہ پہلی دفعہ پڑھنے سے طلباء اُن ابواب کے مطالب پر کامل عبور حاصل کر لینگے۔ اُن سے حوالہ کا کام لیا جاسکتا ہے، اور کچھ معلومات حاصل ہونے کے بعد کسی مابعد مرحلہ میں اُن کو پھر غور و احتیاط کے ساتھ دوہرانا چاہیے۔

مطالعہ خواہ کتنے ہی غور و احتیاط کے ساتھ کیا جائے مگر جب تک کہ اُس کے ساتھ محنت اور کاوش کے ساتھ عملی کام نہ کیا جائے، وہ بالکل بے سود ہے۔ اِس کے متعلق ضمیمہ کے دوسرے اور تیسرے حصوں میں خاص طور پر ذکر کیا جائیگا۔

ف ۲۔ خاکے اور نقشے ــــ عملی کام کے سلسلہ میں طلباء کو چاہیے کہ اپنے تجربات اور مشاہدات کی یادداشت یا اندراجات رکھنے کے علاوہ امتحان کردہ نمونوں یا تراشیدہ تراشوں کے صاف اور واضح خاکے پنسل سے کھینچتے جائیں۔ اِن کے بنانے سے نہ صرف کام میں صحت و درستی حاصل ہوتی ہے بلکہ حافظہ کو بھی مدد ملتی ہے۔ نہ صرف زیادہ اہم نکات طالب علم کے ذہن پر منقش ہوجاتے ہیں بلکہ بہت سی ایسی تفصیلات بھی محفوظ اور ذہن نشین ہوجاتی ہیں جن کا اُن کے بغیر نظر انداز ہوجانے کا احتمال ہے۔ مناسب ہے کہ جہاں کہیں ممکن ہو اِن خاکوں کو کسی معین پیمانہ کے مطابق کھینچیں۔

ف ۳۔ آزمایشی سوالات ــــ محض زبانی معلومات سے حتی الامکان پرہیز کرنا چاہیے، یعنے ایسے معلومات سے جنہیں طلباء کم و بیش تقریباً کتاب میں پڑھے ہوئے لفظوں یا جملوں میں ادا کر کے دوبارہ پیش کر سکیں۔ طالب علم کو اِس قابل ہونا چاہیے کہ اپنی معلومات کا اظہار اپنے ہی الفاظ میں کر سکے۔ یہی قابلیت حقیقی علم اور اصلی معلومات کا ایک معیار ہے، اور اُس وقت انمول (بے بہا) ثابت ہوگی جب کہ طالب علم کو عام مسائل سے واسطہ پڑیگا۔ یعنے ایسے سوالات سے جن سے عام معلومات کا جانچنا مقصود ہو، اور جن کے متعلق عموماً درسی کتب میں خاص طور پر بحث نہیں کی جاتی۔

مثال کے طور پر ایسے سوالات وہ ہیں جو بعض تمثیلوں یا ساختوں کے مقابلہ کے متعلق ہوں۔ ان کا تشفی بخش جواب دینے کے لیے طالب علم میں یہ قابلیت ہونی چاہیے کہ اُن تمام اہم مشابہتوں اور اختلافات کو جو نظر آتے ہیں ایک کے برابر ایک رکھ کر بیان کرنے کے قابل ہو۔ ایسے ہی عام سوالات میں اُن طلباء کو مایوس ہونا پڑتا ہے جو محض کتاب کی صدائے بازگشت (رٹو) ہوتے ہیں۔

خلاصہ نصیحت یہ ہے کہ طالب علم کو چاہیے کہ مضمون کے مختلف حصّوں کے متعلق جو کچھ جانتا ہے اُسے لکھنے کی کوشش کرکے ہمیشہ اپنے معلومات کی آزمایش کرتا رہے۔ اس کے لیے اُسے صفحہ (۸۹۳) پر کے آزمایشی سوالات سے مدد لینی چاہیے۔ جہاں کہیں ممکن ہو اپنے جوابات کی خاکوں کے ذریعہ تصریح کرنی چاہیے۔

۴۔ نباتیات کی اصطلاحات۔ یونانی اور لاطینی مادّے۔

بہت سی نباتیاتی اصطلاحیں اپنے اصلی معنوں سے (جو اُن کے اشتقاق سے حاصل ہوتے ہیں) اس قدر دُور پڑ گئی ہیں کہ طالب علم کو اُن سے اُسی طرح واقف ہونا پڑتا ہے جس طرح کہ وہ ایک نئی زبان کو سیکھنے کے لیے اُس کے الفاظ سے واقفیت حاصل کرتا ہے لیکن اکثر اوقات نباتیات کی اصطلاحات کے مصدر (مادّے) کا جاننا درحقیقت مفید مطلب ہوتا ہے اور اُس سے معنے سمجھنے میں مدد ملتی ہے۔ اسی واسطے ہم ذیل میں یونانی اور لاطینی مادّوں کا ایک مختصر نخنہ پیش کرتے ہیں [اور ساتھ ہی اُن سابقوں یا لاحقوں کو درج کرتے ہیں جو اُن کے مترادفات تیار کرنے میں عربی، فارسی، یا دیگر ماخذ سے لینے پڑے] نباتیات کی انگریزی اصطلاحیں اکثر و بیشتر یونانی اور لاطینی زبانوں سے لی گئی ہیں۔ مگر اس کتاب میں اُن کے ساتھ ساتھ وہ مترادفات بھی دیے گئے ہیں جو مختلف مجالس وضع اصطلاحات میں وضع کیے گئے ہیں۔ اور جامعہ عثمانیہ میں عموماً رائج ہیں۔ اِن مجالس میں حتی الامکان اس امر کی کوشش کی گئی ہے کہ اصطلاحیں عام فہم تیار ہوں۔ مگر اہلِ فن سے پوشیدہ نہیں کہ عام فہم مادّوں میں اشتقاق کی صلاحیت بہت کم ہوتی ہے، لہٰذا ایسی مجبوری کی صورت میں لامحالہ عربی، فارسی مصادر و ماخذ سے کام لینا پڑا]۔

یونانی مادّے
اور اُنکے مرادفات

a-, = *without* = بے (apetalous = بے پنکھڑی)

acro-, = *summit* = سَر (acropetal = سَرجُو)

actino-, = *rayed* = کرن دار (actinomorphic = کِرَن مُکھی)

adelphos = *brother* = برادر (monadelphous = یك برادری)

amphi-, = *both* (amphibious = جَل تھلی)

(amphitropal = دُو رخه)

ana-, = *up* = بَر (anabolism = تجمّع)

(anastates = بَرخیزے)

andr-, = *of man or male* = نَر (andrœciun. = نرکوٹ)

(androgynism = نَر مادَگی)

anemos=*wind*=هوا-باد (anemophily = هواپسندی-هوا دوستی)

(anemotropism = باد رُخی)

angios = *avessel* = وِعا (angiosperm = وِعا تخم)

(Angiology = وِعائیات)

anti-, = *opposite* = مقابِل - ضِد (antipetalous =
مقابِل پنکھڑی - مقابل بِتلابی)

(antitropous = ضِد رُخه)

apo-, = *away from* = اَنمل (apocarpous = اَنمل پهلا)

bio-, = *life* = حیات (biology = حیاتیات)

(biogen = حیات زا)

blema = *covering* = پوشش ، پوش (epiblema = بَر پوش)

bolos = *a throwing*

carp = *fruit* = ثمر۔ثمره (epicarp = بَر ثمره)

(carpophyte = ثمرپودا) ; (carpophore = ثمربردار)

cata = *down* = فرو۔ ته۔ زیرین (catalysis = فروپاشیدگی۔ تفسّخ)

(catabolism = تفرق)

(catadromous = زیرین دَو)

(cataphyllary = ته برگ)

chlamys = *a cloak* = قبا (archichlamydeæ = اوّلیں قبا)

(chlamydeous = قبادار)

chloro-, = *green* = سبز (chloroplast = سبزمایه)

chromo-, = *colour* = لون۔ رنگ (chromoplast = لون مایه)

cleisto-, = *closed* = بند (cleistogamous = بَند زواجی)

(cleistocarp = بند ثمر)

cyto-, = *cell* = خليّة (cytoplasm = خليّة مايه)

derma = *skin* = جِلد۔ اَدمه (epidermis = بَر اَدمه)

di-, = *twice* = دو (dicotyledon = دو بیج پتا)

dich-, = *apart* = علحده حصّه۔ شاخ۔ فرع (dichotomous = دوفرعی)

dynamis = *strength* = قوت۔بَل (tetradynamous = چَوبلا)

(dynamoplastic = قوّہ مایہ)

Endo-, = *within* = دروں۔ در (endocarp = دروں ثمرہ)

Epi-, = *on* = بَر (epidermis = براَدَمہ)

Ergon-, = *work* (energy)

gamos = *marriage* = ازدواج (polygamy = کثیر ازدواجی)

ge = *earth* = ارض (geotropism = ارض رُخی)

(Geology = ارضیّات)

—gen = *producing* = زائیدہ۔زاد۔زا۔آفریدہ (endogenous = دروں زائیدہ۔دروں زاد)

gyn- = *of woman or female* = مادہ (gynæceum = مادّہ کوٹ)

helios = *sun* = شمس (heliotropism = شمس رُخی)

heteros = *different* = دِگر (heterogamous = دگرزواجی)

histos = *web, tissue* = نسیج (histology = نسیجیات)

homos = *same* = ہم۔ہماں (homology = ہم ترکیبی)

hypo-, = *under* = زیر (hypodermis = زیر اَدمہ)

logos=*science*=یات ، جیسے طبیعیات میں (physiology=فعلیات)

mega-, = *large* = کلاں (megaspore = کلاں بذرہ)

meros = *part* = جُز (mericarp = جُز ثمرہ۔جُز بار)

(meropodite = جُز پایہ)

meso-, = *middle* = میان (mesocarp = میان ثمرہ۔میان بار)

micro-,=*little*=کوچك خُرد. (microspore=کوچك بذرہ-خُردبذرہ)

mono-, = *single* = يك (monadelphous = يك برادری)

morphe = *form* = شکل (morphology = شکلیّات)

—œcium (oikos)=*house*=بمعنے غلاف یا کوٹ (andrœcium= نَر کوٹ)

—oid = *like* = نما-آسا (bacteroid = جرثومہ آسا -جرثومہ نما)

oon = *an egg* = (انڈا یا بیضہ)

orthos = *straight* = راست (orthostichies = راست قطاریں)

peri-, = *around* = گرد (pericycle = گِرد حاشیہ)

—phile = *loving* = (لاحقہ) پسند یا خواہ (hydrophilous = آب خواہ-آب پسند)

phobe = *hating* = (لاحقہ) ترس یا نفور (photophobic = نور ترس - ضیا نفور)

—phore = *carrying* = بَردار (carpophore = ثمر بردار)

phyll = *leaf* = برگ (mesophyll = میان برگ)

phyte = *plant* = پودا (spermaphyta = تخم پودے)

plasma = *anything formed* = مایہ (protoplasm = نَخُز مایہ)

pod = *foot* = پیر - پا - پایہ (monopodial = یك پایہ)

poly = *many* = بُہ-کثیر (polypetalous = کثیر بتلابی - بُہ پنکھیا)

protos = *first* = نَخُز (protoplasm = نَخُز مایہ)

pseudo = *false* = کاذب (pseudocarp = کاذب ثمر-کاذب بار)

rhiza = *a root* = جڑ۔ بیخ۔ جذر (rhizoid = بیخ نما)

(rhizome = جذر)

sapros = *putrid* = گندیدہ۔ گند (saprophyte = گند پودا)

schizo = *split* = وا شگاف۔ شگاف۔ درز (schizocarp = وا شگاف ثمر)

scleros = *hard* = سنگین۔ متصلّب۔ سخت (sclerenchyma = سخت بافت)

(sclerotic cells = سنگین خلیّے۔ خلیاتِ صلبیہ)

sperma = *seed* = تخم (endosperm = درون تخم)

stichos = *a row* = قطار (orthostichies = راست قطاریں)

syn-, = *together with* = ملاھوا۔ متحد۔ مربوط (syncarpous = مِل پھلا۔ مربوط ثمرہ)

tetra = *four* = چار۔ چہار۔ چو (tetradynamous = چَوبلا)

(tetramerous = چار جُزہ)

thec = *a case* = صُرّہ (theca = صُرّہ)

tropos = *direction* = رُخ (heliotropism = شمس رُخی)

xero-, = *dry* = خشك۔ خشکی (xerophilous = خشکی پسند)

zygon = *a yoke* = جُوا۔ وجنہ۔ یو غ (zygomorphic = وجنہ شکل)

(zygote = یوغہ)

(zygocardiac = یوغہ قلبی)

xylon = *wood* = چوب۔ چوبہ (xylem = خشبہ)

لاطینی مادّے

ad = *to* = (adhesion = الحاق۔ التصاق)

albus = *white* = (سپیدی) بیاض (alburnum = بیاضیہ)

amplexus = *embraced* = (بغلگیر) معانق (amplexicaul = معانق۔ تنہ پیچان)

arena = *sand* = رمل۔ ریگ (arenaceous = رَملی۔ ریگی)

argilla=*clay*=گِل۔ چکنی مٹی (argillaceous=گِلی۔ چکنی مٹی کا)

auriculus = *little ear* = (چھوٹا کان) اُذَین (auriculate = اُذینی۔ گوش نما)

axilla = *armpit* = بغل (axillary = بغلی)

bacillum = *little staff* = چھوٹا عصا (bacillus = عُصَیّہ)

bi-, = *twice* = دو۔ دُگنا (bifid = دوشاخہ, bipinnate=دو پرّہ)

bulbus = *onion* = بصل (bulb = بَصَلیہ)

caducus = *fallen* = (گرا ہوا) ریختہ (caducous = پیش ریز۔ ریختنی)

capillus = *hair* = (بال) شعر (capillary = شَعَری)

capitulum = *little head* = (چھوٹا سر) تارینہ

capsula = *little box* = کِیس (capsule = کیسہ)

carcer = *prison* = زندان (carcerulus = زندانہ)

carn-, = *flesh* = گوشت۔ لحم (carnivorous = گوشت خوار)

caruncula = *small piece of flesh* (caruncle = گوشت پاره - لُحَیمہ)

caulis = *stem* = (ڈنڈی) ساق (caulicle = ساقیہ)

com-(cum) = *with* (compound = مُرکّب, collateral = هم جانب)

corona = *crown* = (تاج) اِکلیل

corolla = *little crown* = اِکلیلچہ

corymbus = *bunch of flowers* = گُل خوشہ (corymb = گُل خوشہ)

cutis = *skin* = جِلد (cuticle = بَشرہ)

decurro = *to run down* (decurrent = زیر رَو)

decusso = *to divide crosswise* (decussate = تصلیبی)

dehisco = *to open* (dehiscence = شگفتگی)

duramen = *hardness* = (سختی) = جافیہ

equito = *to ride on horseback* = تَراکُب (equitant = مُتَراکِب)

ex = *without* = بلا - بغیر (exalbuminous = غیر البیؤمینی)

—fid = *cleft* = شگافتہ - شگافدار (pinnatifid = پرّہ شگاف)

fistula = *pipe* (fistular = ناسوری - کھوکھلا)

flaccidus = *withered* (flaccid = مُرجھایا هوا)

flos = *flower* (floral = نباتی - زهری)

folia = *leaf* (foliage = برگ)

folliculus = *little bag* (follicle = جِراب)

fugo = *to flee* (fugaceous = زود ریز - زود پژمان)

glaber = *smooth* (glabrous = چِکنا - اَملس)

glaucus = *bluish grey* (glaucous = (رنگ) دهانی)

hasta = *spear* = برچهی (hastate = برچهی نما)

haustus = *drawing up water* = مَص (چوسنا) (haustorium= مِمَصّ)

hispidus = *bristly* = جیسا (سخت بال) هُلب) hispid = هُلبی)

humus = *soil* = (نباتی مٹی) تُراب) humus = نباتی مٹی - تُراب)

imbrex, —icis, = *a roof tile* (imbricate = کنار پوشه)

impar = *unequal* = نامساوی (imparipinnate=نامساوی پردار)

inter = *between* = بین (intercellular = بین خلیاتی)

involucrum = *cover* (involucre = لفیف)

labium = *lip* = (لب) شفته (labiate = شفوی - لَب دار)

lignum = *wood* = چوب (lignified = لِگنن دار - چوبی)

ligula = *strap* (ligulate = زبانك دار)

loculus = *little place* = غرَیفه (trilocular = سه غرَیفی)

nectar = *honey* = شهد - عسل

nodus = *knot* = گره (node = گره - کَریب)

nuto = *to nod* (nutation = تسلیم)

nux = *nut* (nucellus = پوپلیا - تخمی جسم)

ovum = *egg* = بیضه (ovule = بیضدان - بُویضه)

papilio = *butterfly* = تتلی - تیتری (papilionaceous = تتلی سا)

par = *epual* = مساوی (paripinnate = مساوی پرّه‌دار)

paries = *wall* = (دیوار) جدار (parietal = جداری)

pelta = *shield* = (ڈھال) سپَر (peltate = سپر نُما)

persona = *mask* (personate = مُنہ بند)

peto = *to seek* (acropetal = سَرجُو)

pinna = *wing* = پَر (pinnate = پرّہ دار)

pluma = *feather* (plumule = اکھوا)

pulvinus = *cushion* = گدّی - مسند

pyxis = *box* (pyxidium = ڈبیا)

racemus = *bunch of grapes* = عُنقود (raceme = عنقود)

radix = *root* = بیخ - جڑ - اصل (radicle = بیخ - اصلیہ - مُول)

renes = *kidney* = گُردہ (reniform = کُلوی - گُردہ نما)

rota = *wheel* = (چَکّر) دائرہ (rotate = چکر دار - مدوّر)

sagitta = *arrow* = تیر (sagittate = سہمی - تیرسا)

sectus = *cut* = تراش (pinnatisect = پرّہ تراش)

serra = *saw* = آرہ (serrate = آرّہ دار - مِنشاری)

siliqua = *pod or shell* = پھلی

subula = *awl* (subulate = سوزن نما)

umbella = *parasol* = چھتری (umbel = چھتریا)

urceolus = *little pitcher* (urceolate = پھندا سا)

vas = *vessel* = وعا (vascular = وعائی - عروق)

versatilis = *revolving* (versatile = گرَدندہ)

verticillus = *whirl of a spindle* (verticillate = چَکّر دار)

ف۔ مزید مطالعہ ـــــ اُن طلبہ کے لیے جنھیں نباتیات کے مطالعہ میں مزید معلومات حاصل کرنے کی خواہش ہو ذیل کی کتابوں کے مطالعہ کی سفارش کی جاتی ہے:-

Willis' *Flowering Plants and Ferns*
Cambridge Natural Science Manuals, 20s.

Strasburger's *Text-book of Botany*
Macmillan .. .. .. 31s. 6d.

Scott's *Introduction to Structural Botany*
Two parts (Black);

Coulter, Barnes and Cowles, *Text-book of Botany*,
(New York);

اور ایک اچھا مقامی نباتیہ۔

(۲) عملی کام کی نسبت ہدایات

ق۔ پودوں کا امتحان ـــــ طالب علم کو مکمل پودوں کی معلومات حاصل کرنے اور اُن کے خاص خاص حصّوں کا امتحان کرنے میں بہت زیادہ وقت صرف کرنا چاہیے۔ اُسے چاہیے کہ جڑوں اور تنوں کی مختلف اقسام کو غور سے دیکھے، اور اس کتاب میں بیان کی ہوئی مختلف اصطلاحوں (اور اُن کے مرادفات) کو استعمال کرنے کی عادت اور مشق پیدا کرے۔ بصیلوں (bulbs) بصلوں (tubers) جذعوں (corms) جذروں (rhizomes)، چسنیوں (suckers)، وغیرہ کا امتحان کر کے اُن کے مخصوص خصائص سے واقفیت حاصل کرنی چاہیے۔ شوکوں (spines) یا کانٹوں (thorns) بیل ڈوروں (tendrils)،

اور دوسری مخصوص ساختوں کو، جہاں کہیں اِن کے نمونے دکھائی دیں، صاف اور واضح طور پر شناخت کرنا چاہیے۔ پتوں کی شکل اور رگیت (venation)، اور اُن کی ترتیب، شاخیں نکلنے کے طریقوں اور کلیوں (buds)، پتیوں (stipules)، برگوں (bracts) وغیرہ کے محلِ وقوع، اکلیلچہ (corolla)، نر کوٹ (andrœcium) اور مادہ کوٹ (gynæceum) کی قسموں وغیرہ، اور بیج اور پھل وغیرہ، اِن سب چیزوں کا غور و احتیاط کے ساتھ امتحان کرنا چاہیے۔

چھوٹے اور گھنے حصوں کا امتحان کرنے کے لیے مثلاً متعدد پھولوں کی صورت میں، ایک چھوٹے دستی عدسہ (hand-lens) کا استعمال نہ صرف سہولت بخش بلکہ ضروری ہے۔ اِس کی ایک نہایت سہولت بخش قسم جو کسی دوکاندار سے حاصل کی جاسکتی ہے، وہ ہے جس میں تین شیشے ہوتے ہیں جن کی گھڑی کی جاسکتی ہے۔ زیادہ باریک کام کے لیے ایک سادہ تقطیعی درجہ (dissecting stage) جس میں عدسے لگے ہوئے ہوتے ہیں، چند شلنگ میں دستیاب ہوسکتا ہے۔

ث۔ فعلیات —— پودوں کے تغذیہ اور بالیدگی کے علمی معلومات ضروری ہیں۔ اِس لیے طالب علم کو چاہیے کہ ابواب ۷ اور ۸ میں بیان کیے ہوئے سادہ تجربات میں سے جس قدر ہوسکیں عمل میں لائے اور دوسرے تجربات بطور خود اپنے لیے تجویز کرلے۔ اِن ابواب کے ساتھ ساتھ تیسرے اور چھٹے ابواب کا بھی مطالعہ کرنا چاہیے۔

ث۔ خُردبینی کام —— ہم یہاں تراشیں لینے وغیرہ کے معمولی (خاص ترکیبوں) کے متعلق مبتدی کو پورے تفصیلی ہدایات نہیں دے سکتے۔ عملی کام کے لیے ایک نہایت عمدہ کتاب کیورس (Cavers) کی ہے (یونیورسٹی ٹیوٹوریل پریس۔ قیمت ۶ شلنگ ۶ پنس)۔

یہاں ہم اِسی پر اکتفا کرتے ہیں کہ بنیادی تفصیلات کے متعلق چند یادداشتیں درج کر دیں۔

۹۔ آلات ــــ حسبِ ذیل آلات ضروری ہیں :۔

(ا) ایک عمدہ خرد بین جس کے عدسے ⅙ اور ⅟₁₂ ماسکی فاصلہ کے ہوں۔

(ب) دو اچھے اُسترے جو کسی قدر ہالوگراونڈ (hallow-ground) ہوں۔

(ج) شیشے کی تختیاں (glass slides) ۳″×۱″ ناپ کی۔ محافظ شیشے (cover glasses)، ⅞″ قطر کے یا مربع۔

(د) چھوٹے چمٹے، تقطیعی سوئیاں، اور چھریاں یا نشتر (scalpels)۔

(ہ) چند عمیق گھڑی شیشے (watch-glasses)؛ چھوٹے برش؛ ایک صاف اور نرم ململ کا ٹکڑا۔

(و) مرتبان (pickle jars)، میتھی لیٹڈ اسپرٹ (methylated spirit)، فارملین (ملاحظہ ہو ف ۱۲)۔

(ز) چھوٹی بوتلیں (مع ڈبانے کی سلاخوں کے) جن میں آیوڈین کا محلول، انیلین سلفیٹ (یا کلورائیڈ)، شلز کا محلول (Schulze's solution) گلیسرین، وغیرہ ہوں۔

تمام معمولی کام کے لیے لیٹز کی خرد بین (Leitz's Microscope) درحقیقت ایک کارآمد خرد بین ہے جس میں ۱ اور ۳ چشمے (eye pieces)، اور ۳ اور ۷ و ۰ہ آنے (objectives) ہوتے ہیں۔

متعاملات (reagents) کے معلومات علی درسی کتاب میں ملینگے۔

۱۰۔ تراشیں لینا اور اُن کا ترکیب کرنا ــــ

ابتدا میں طالب علم کو صرف اِسی پر اکتفا کرنا چاہیے کہ تراشوں کو آیوڈین یا انیلین سلفیٹ سے رنگ کر گلیسرین میں اُن کا ترکیب کر لے۔ تلوین اور ترکیب کے

دقیق طریقوں پر اُسی وقت ہاتھ ڈالنے کا قصد کرنا چاہیے، جبکہ اُسے اِس طریقہ کا معتدبہ تجربہ حاصل ہو جائے اور وقت ملے۔

تراش لیتے وقت اُس بافت کو جس کی تراش لینا ہے، بائیں ہاتھ کے انگوٹھے اور انگلیوں کے درمیان پکڑ لینا چاہیے، اور اُسترا سیدھے ہاتھ میں رکھنا چاہیے۔ سیدھے ہاتھ کی چار انگلیوں کے سرے اُسترے کی پشت پر رہنے چاہئیں، اور انگوٹھا سامنے یعنے دھار کے عین پیچھے رہے۔ اس طرح اُسترے کی دھار کا رُخ اندر کی طرف یعنے کام کرنے والے (عامل) کی جانب رہتا ہے۔ بازوؤں کو جسم کے قریب لانا چاہیے۔ بافت اور اُسترے کا پھل، دونوں کو الکحل سے تر کر دینا چاہیے۔ اُسترے کا پھل بائیں ہاتھ کی انگشت شہادت پر آہستہ سے ٹیکا رہے اور اُس کی دھار بافت پر رہے۔ پھر اُسترے کو حرکت دے کر بافت میں سے پھسلانا چاہیے۔ اس کی مشق ہو جانے کے بعد بعد باریک تراشیں لی جا سکتی ہیں (پتلے ورق کاٹے جا سکتے ہیں)۔

ایک برش سے ان تراشوں کو اُسترے پر سے نکال کر ایک گھڑی شیشہ میں رکھ دینا چاہیے جس میں پانی یا الکحل موجود ہو۔ پھر ان میں سے کئی تراشوں کو ایک تختی پر منتقل کر کے ان کا امتحان پانی میں خرد بین کی ادنیٰ طاقت (low power) سے کر کے بہترین تراشوں کا انتخاب کر لیا جائے۔ ململ کے کپڑے کے ذریعہ سے زاید پانی کو دور کیا جائے اور طالب علم کو جن خاص چیزوں کو دیکھنا ہے اُن کے لحاظ سے آیوڈین یا کوئی دوسرا متعامل ڈالا جا سکتا ہے۔ پھر اس متعامل کو پانی سے دھو کر نکال دیں اور زائد پانی کو خارج کر کے گلیسرین کا ایک قطرہ ڈالا جائے اور بالآخر تراش پر ڈھکن شیشہ رکھ دیا جائے۔

تراش کا ترکیب ہمیشہ تختی کے وسط میں کرنا چاہیے۔ ڈھکن شیشہ کو اُس کے کنارے پر رکھ کر ایک سوئی کے ذریعہ سے بتدریج اُس پر چھوڑ دینا چاہیے۔ اِس عمل کے دوران میں تراش کو خشک نہ ہونے دینا چاہیے ورنہ ہوا کے بلبلے نمودار ہو جائیں گے۔ اگر بلبلے پیدا ہو جائیں تو وہ تراش کو تھوڑی دیر الکحل میں بھگونے سے غائب ہو جاتے ہیں۔ ڈھکن شیشہ بالکل صاف ہونا چاہیے اور

اُس کی بالائی سطح خشک ہونی چاہیے۔

عملی کام میں صفائی اور پاکیزگی بڑی اہمیت رکھتی ہے۔ ابتداءً طالب علم کو معلوم ہوگا کہ اُس کی تراشیں کسی قدر موٹی ہوتی ہیں، اور اکثر ترچھی کٹتی ہیں۔ یہ ایسی مشکلات ہیں جو صرف احتیاط اور مشق سے دُور ہو سکتی ہیں۔ طالب علم کو خراب تراشوں کی شکل کھینچنے کی کوشش ہرگز نہ کرنی چاہیے۔

نہایت باریک یا نازک بافتوں کو تراشنے کے لیے اُن کی تدفین (embedding) گاجر یا تھ (pith) (گودا) میں کرنا چاہیے۔ عملی کام کے ابتدائی مرحلوں میں زیادہ دقیق اور پیچیدہ طریقوں کو چھوڑ دینا چاہیے۔ اگر گاجر کا استعمال کیا جائے تو $1'' \times \frac{1}{2}'' \times \frac{1}{4}''$ ناپ کا ٹکڑا کافی ہوگا۔

ف ۱۱۔ متعاملات (Reagents) — خلوی دیواروں اور خلوی مافیہ پر آیوڈین کے محلول، انیلین سلفیٹ، شلز کے محلول، وغیرہ، کے جو اثرات پیدا ہوتے ہیں اُن سے واقفیت حاصل کرنی چاہیے۔ نشاستہ، پروٹیڈ، سَیلیلوز، کاگ، معدنی قلموں کے امتحانات (tests) اہم ہیں۔

ف ۱۲۔ اشیاء (نباتی ساختیں، وغیرہ) — تازہ شئے یا ساخت استعمال کی جا سکتی ہے اور بعض اوقات لازمی طور پر استعمال کی جانی چاہیے۔ لیکن متعدد حالتوں میں "محفوظ کردہ" شئے ("Pickled" material) استعمال کرنا بہتر اور زیادہ سہولت بخش ہوتا ہے۔ اشیاء کو محفوظ کرنے کا سیّال (pickling fluid) جو معمولی کام کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، معمولی میتھی لیٹڈ اسپرٹ (methylated spirit) ہے۔ تنے، جڑیں، پتے، وغیرہ جو اِس طرح شیشہ کے مرتبانوں میں محفوظ رکھے جاتے ہیں، ہمیشہ استعمال کے لیے تیار ملتے ہیں۔ نازک پودے یا پودوں کے حصے (پھول وغیرہ) فارملین (فارمِک آلڈی ہائیڈ) کے ۴ تا ۶ فیصد محلول میں محفوظ کیے جا سکتے ہیں؛ بازاری فارملین چالیس فی صد محلول ہوتا ہے۔ اِس طریقہ میں یہ فائدہ ہے کہ

اِس سے رنگ بھی محفوظ رہتا ہے۔ واؤچیریا (*Vaucheria*)، اسپیروگیرا (*Spirogyra*)، ایڈوگونیئم (*Oedogonium*)، یوروشیئم (*Eurotium*)، ایسٹ (Yeast)، اِن سب کا زندہ حالت میں امتحان کرنا چاہیے۔

جہاں تک ممکن ہو خود طلباء کو اشیاء مہیا کرنی چاہییں۔ وعاتخمی پودے (Angiosperm)، پائینس (*Pinus*)، فرن (Fern) اور اگیارکیس (*Agaricus*) کے لئے کوئی دِقّت نہیں ہوتی۔ مارچانشیا (*Marchantia*)، فیونیریا (*Funaria*)، ایڈوگونیئم (*Oedogonium*) اسپیروگیرا (*Spirogyra*) اور واؤچیریا بھی آسانی کے ساتھ مل جاتے ہیں۔ فرن کے پیش غصنے (*Fern-prothalli*) عموماً گیلی دیواروں یا فرن ہاؤسوں میں پھولوں کے کونڈوں کی مٹی پر بکثرت پائے جاتے ہیں۔ پیتھیئم (*Pythium*)، یوروشیئم (*Eurotium*)، وغیرہ، حاصل کرنے کے لیے اِن نمونوں کے بیانات میں ہدایات دیے گئے ہیں۔ ایسٹ (yeast) (لہن) نانبائی سے حاصل کیا جا سکتا ہے۔

۱۳۔ وعاتخمی پودوں (Angiosperms) کے متعلق عملی کام۔

چونکہ ممکن ہے کہ طالب علم اُس عملی کام کے متعلق جو وعاتخمی پودوں کے متعلق کرنا ہوتا ہے کسی قدر شبہ میں ہو اِس لیے مندرجۂ ذیل فہرست کارآمد ہو سکتی ہے:۔

تنے:۔ مختلف دو تخم برگی تنوں (عشبی اور چوبی دونوں)، اور مختلف یک تخم برگی تنوں کی عرضی اور طولی تراشیں۔ مقابلہ کے لیے آبی تنوں کی تراشیں بھی لی جانی چاہییں۔ دو تخم برگوں کی ثانوی بالیدگی کا مطالعہ بھی کرنا چاہیے۔

کلیاں:۔ طولی تراشیں۔ منقسمی حصوں کو معلوم کرنے کی کوشش کرو۔

جڑیں:۔ مختلف جڑوں کی عرضی تراشیں۔ راسی منقسمہ کا مطالعہ مکئی، بادام، سورج مکھی، اور ارنڈی کے بیجوں کی

مُول کی درمیانی طولی تراشوں میں کرنا چاہیے۔

پتا:۔ رجلاک اور ورقے کی تراشیں۔ برادمہ کے کچھ حصّہ کو چھیل کر دہن (stomata) وغیرہ دیکھو۔

پھول:۔ بیض خانوں (ovaries) اور زردانوں (anthers) کی تراشیں۔ بیض خانہ کی ساخت، مشیمیت، بیض دانوں (ovule) کی شکل اور ساخت شناخت کرنی چاہیے۔ بیض دان (ovule) کی شکل اور ساخت عموماً بیض خانوں (ovaries) کی تراشوں میں معلوم کی جاسکتی ہے، یا اگر بیض دان چھوٹے ہوں تو اُن کا امتحان پوٹاش کے مُرقّق محلول میں رکھنے کے بعد سالم حالت میں کرسکتے ہیں۔

بیج:۔ بیج کے امتحان میں تراشوں اور تلوین کے ذریعہ طالب علم کو حسب ذیل امور کی تعیین کرنی چاہیے۔ (ا) وہ دو تخم برگ ہیں یا یک تخم برگ؟ (ب) البیومینی ہیں یا غیر البیومینی؟ (ت) غذائی مادہ کی نوعیت کیا ہے؟

خلیوں اور خلوی دیواروں کے مافیہ:۔ متذکرۂ صدر کے سلسلہ میں اِن کا مطالعہ بھی بغور کرنا چاہیے۔ ابنائی پتھر (cystoliths) اور سوئیوں (raphides) جیسے اجسام کو دیکھنے کے لیے طالب علم کو کتاب میں بیان کی ہوئی اشیاء مہیا کرنے کی کوشش کرنی چاہیے۔

ے ہلکائے

(۳) بیانیہ نباتیات (توضیحی نباتیات)

ف ۱۴۔ پودوں کا بیان — پودوں کے بیان کرنے کا فن صرف اسی پر مشتمل ہے کہ ٹھیک اصطلاحوں کا استعمال باقاعدگی اور قرینہ کے ساتھ کیا جائے۔ مبتدی سے دقیق اور مکمل بیان پیش کرنے کی توقع نہیں کی جاتی۔ مندرجۂ ذیل اسکیم (دستور العمل) صرف اُس ترتیب کو ظاہر کرتی ہے جو ایسے بیان میں اختیار کرنی چاہیے۔ اِس سے یہ نہیں سمجھنا چاہیے کہ یہ پودوں کے بیان کرنے کے لیے ایک ایسا تختہ ہے جس کی پابندی تمام حالتوں میں سختی کے ساتھ کرنی لازم ہے۔

جڑ: اصلی ہے یا اتفاقی؟ شاخدار ہے یا بے شاخ؟ مخصوص شکل۔ بھلائی ماسی، ریشہ دار وغیرہ؟ یک سال باش، دو سال باش یا سرجیون (دوامی)؟

تنہ: تنہ کی قسم، یعنے وہ سیدھا اور کھڑا ہے یا منبطح (prostrate) یا اوپر چڑھنے والا (راقیہ) (climbing) جذر ہے یا جذع (corm)، یا بصلیہ وغیرہ؟ عشبی ہے یا چوبی؟ استوانی ہے یا زاویئی یا دبا ہوا؟ بالدار ہے یا املس (glabrous)؟ شاخدار ہے یا بے شاخ؟ (شاخیں نکلنے کا طریقہ بیان کیا جائے)؟ اگر وہ عشبی ہے تو آیا ٹھوس ہے، یا کھوکھلا (ناسوری) یا جوڑدار؟

ے زاویہ دار

اگر وہ راقیہ ہے تو وہ کس طرح اوپر چڑھتا ہے؟ آیا اُس پر شاخینے (cladodes) بھسلے، یا شوکے، وغیرہ ہیں؟

پتّا:۔ پس ریز (deciduous) ہے، یا سدا بہار؟ بیخی، ساقی (cauline)، یا برشاخہ (ramal) ہے؟ متبادل ہے یا متقابل (اُوپر جما ہُوا یا تصلیبی)، یا چکر دار (verticillate)؟ ڈنڈی دار ہے یا بے ڈنڈی؟ پتیبے دار ہے یا بے پتیا؟ (پتیوں کو بیان کیا جائے)۔ پوشش بناتا ہے، یا پیوست مرستہ (connate)، یا تنہ گرد (perfoliate)، یا زبانک دار (ligulate)، وغیرہ؟ مفرد ہے یا مرکب؟

اگر وہ مفرد ہے تو ورقے کا خاکہ (یعنے خطی، بیضوی، وغیرہ، یا پرہ شگاف، کف شگاف، وغیرہ۔ یا اگر کٹا ہوا ہے تو فصوں کا خاکہ، فاصلات یا قطعے، وغیرہ، بیان کیے جائیں)؟ رگیت؟ حاشیہ؟ راس؟ سطح [دھانی (glaucous)، بالدار، وغیرہ]؟

اگر وہ مرکب ہے تو پرہ دار ہے یا کف دار؟ مساوی پرہ دار ہے یا نامساوی پرہ دار؟ برگیزوں کی تعداد اور اُن کی ترتیب؟

برگیزے ۔۔ بے ڈنڈی ہیں یا ڈنڈی دار؟ اُن کا خاکہ؟ رگیت؟ حاشیہ؟ راس؟ سطح؟

فاغیہ (Inflorescence)۔۔ معیّن ہے یا غیر معین، یا مخلوط؟ فاغیہ کی قسم؟

پھول: بے ڈنڈی ہیں یا ڈنڈی دار؟ برگہ دار ہیں یا بے برگہ دار (اگر برگہ دار ہیں تو برگوں کو بیان کر سکتے ہیں)؟ مکمل ہیں یا نا مکمل؟ دو صنفے ہیں یا یک جاتی؟ کرن مُکھی ہیں یا یوع شکل (zygomorphic)، یا غیر متشاکل؟ دوری ہیں یا نیم دوری یا لولبی؟ دِگر نائی (heterostylic)؟ کوئی دوسرا عام خاصّہ؟

اگر دو قسم کے پھول ہوں تو متذکرۂ صدر عام خصائص بیان کرکے ہر قسم کو علیحدہ علیحدہ بیان کرو۔

ے hermaphrodite

کمامہ (Calyx) :- کثیر اکمامی یا متحد اکمامی ؟ سبز یا بتلاب نما ؟ اگر کثیر اکمامی ہو تو اکماموں کی تعداد، اُن کا خاکہ اور راس ؟ اگر متحد اکمامی ہو تو کاٹ کی مخصوص شکل یا نوعیت ؟ کمامہ ادنیٰ ہے یا اعلیٰ ؟ تستبیت (æstivation) ؟

اکلیلچہ (Corolla) :- منتظم ہے یا غیر منتظم ؟ اگر غیر منتظم ہو تو یوغ شکل ہے یا غیر تشاکل ؟ کثیر بتلابی ہے یا متحد بتلابی ؟ اگر کثیر بتلابی ہے تو پنکھڑیوں (بتلاب) کی تعداد اور خاکہ، یا کوئی خاص اصطلاحات ؟ اگر متحد بتلابی ہو تو اس کی مخصوص شکل یا کاٹ ؟ اکلیل (corona) یا دوسرے مخصوص خصائص ؟ زیر اُنوثی (hypogynous)، گرد انوثی (perigynous) یا برانوثی (epigynous) ؟ تستبیت ؟

گردگل (Perianth) : اُسی طرح بیان کیا جائے بجز اس کے کہ کثیر یا متحد برگہ اصطلاحیں استعمال کی جائیں۔

نرکوٹ (Andrœcium) :- زر ریشوں کی تعداد ؟ یا غیر معین ؟ کثیر نرہ (polyandrous)، ہمزاد (syngenesious) یا برادری (adelphous) ؟ بر بتلابی (epipetalous)، بر برگی (epiphyllous)، زیر انوثی، گرد اُنوثی، یا بر اُنوثی ؟ مخصوص خصائص ؟ رشتک ؟ زردان کا جماؤ ؟ شگفتگی ؟

مادہ کوٹ (Gynæceum) :- یک ثمر برگ یا کثیر ثمر برگ ؟ اگر آخر الذکر ہے تو اَنمل پھلا ہے یا مِل پھلا ؟ بیض خانہ (*ovary*) — یک غرفی ہے یا کثیر غرفی ؟ اعلیٰ ہے یا ادنیٰ ؟ بیض دانوں (*ovules*) کی تعداد ؟ یا غیر معین تعداد ؟ شکل ؟ مشیمیت (*placentation*) ؟ نَے (*style*) ؟ کلغی (*Stigma*) ؟

بیج : البیومنی ہیں یا غیر البیومنی ؟

پھل : پھل کی قسم ؟

شہد دانوں (Nectaries) کو سہولت کے لحاظ سے اکلیلچہ، زررشیوں یا مادگیں کے سلسلہ میں بیان کر سکتے ہیں۔ زیرگی کے اغلب طریقے، اور بیج یا پھل کے انتشار کے طریقہ کا تذکرہ اور ساتھ ہی اُن میکانی آلات کا جو ان سے متعلق ہوں، بیان کرنا چاہیے۔

۱۵ا۔ مثالیں:۔ مشہور اور مانوس پودوں کے حسب ذیل بیانات مثالوں کے طور پر کارآمد ہونگے:۔

(۱) **جڑ**: ریشہ دار اور شاخدار اصل جڑ، سرجیون۔

تنہ: کھڑا، شاخدار، زاویہ دار، اوپر عشبی، اور نیچے چوبی، کسی قدر بالدار، سرجیون۔

پتے: عشبی، ساقی (cauline)، چھوٹی رجلک دار، بے پتیبے، مفرد، نیزک نما، یک ضلعدار، جالدار، حادّہ، مکمل، کسی قدر بالدار۔

فاغیہ (Inflorescence): غیر معین — راسی اور جانبی، کم و بیش عگُل خوشی عنقود (corymbose racemes)۔

پھول: ڈنڈی دار، بے برگے (ebracteate)، ہم جانبی، دو صنفے۔

کمامہ (Calyx): کثیر اکمامی، چار نیزک نما، تِلاب نما اکمامے دو سلسلوں میں، دو اندرونی (جانبی) اکمامے کسی قدر کیسہ دار (تاچہ دار)، ادنیٰ۔

اکلیلچہ (Corolla): منتظم، کثیر بتلابی، صلیب نما، چار پنجہ دار پنکھڑیاں (بتلاب) پر مشتمل، ڈنڈی صند بیضوی، زیرالوتی، کنار پوشہ۔

سہ سابقہ = یک رنگی

نر کوٹ (Androecium) : چھ زرریشے دو سلسلوں میں، چوبلا (tetradynamous)؛ دو چھوٹے جانبی زرریشے؛ لمبے زرریشوں کے اگلے اور پچھلے دو جوڑے؛ زیر انو ئی؛ زردان دررستہ (innate)، دررُویہ (introrse)، طولی شگفتگی والے۔ شہد دان، سبز گول قرص کی شکل کے، جانبی زرریشوں کے پیندے پر ہوتے ہیں۔

مادہ کوٹ (Gynæceum) : دو ثمر برگی، پلپھلا؛ بیض خانہ (ovary) دو عُریفی۔ اس وجہ سے کہ مشیموں کے درمیان ایک کاذب فاصل بن جاتا ہے، اعلیٰ۔ بیض دان (ovule) ∞، خم رُخہ (campylotropous)، دو جداری مشیموں پر؛ نے چھوٹی؛ کلغی دو قصّی۔

بیج : غیر بیضینی۔ پھل : ایک لمبی، خطّی، کسی قدر چپٹی نل پھلی (siliqua)۔

(۲) **جڑیں**[1] : غیر مقامی، ریشہ دار، اور قوی، زردی مائل۔

تنہ : چوبی، سر جبولی، زیر زمینی، بھورے چھلکوں سے ڈھکا ہوا، لمبے باریک دوندے (runners) نکالتا ہوا جن میں گرہوں کے مقام پر جڑیں نکلتی ہیں۔

پتّے : بیخی، لمبے بال دار رجلک دار اور چھلّی نما، تیز رک نما، رجلک نما پتیے؛ مرکّب، مثلثی؛ برگیزے تقریباً بے ڈنڈی، کسی قدر گول اور مستطیل، یک رگی جالدار رگیت اور منشاری حاشیہ والے۔

---

[1] - ماخوذ از Lindley's Descriptive Botany

فاغیہ (Inflorescence): گچھیا (panicled)، کم و بیش گُل خوشئی (corymbose)، گبھیا (cyme) کھڑی باریک زمینی پھل ڈنڈیوں (scapes) پر لگی ہوئی۔

پھول: ڈنڈی دار مع جھلی نما دوشگافہ برگوں کے؛ کرن گُھی؛ ہمل؛ دوصنفہ؛ بخز اُنوثی۔

کمامہ (Calyx): متحد الکمامی؛ جس میں پانچ جھلی نما، مثلث نما، نکیلے قطعے ہوتے ہیں؛ سبز، قائم، ادنیٰ؛ ایک برکمامہ موجود ہے جو پانچ مستطیل قطعوں پر مشتمل ہوتا ہے؛ یہ اصلی کمامہ کے قطعوں سے متبادل ہوتے ہیں۔

اکلیلچہ: منتظم، کثیر پتلابی، گلاب نما (rosaceous)، جو پانچ سپید گول پنکھڑیوں (پتلاب) پر مشتمل ہوتا ہے جو گرد اُنوثی واقع ہوتی ہیں۔

نرکوٹ (Andrœcium): کثیر نرہ؛ زرریشے ∞، قائم، گرد انوثی؛ رشتک چھوٹے اور سخت؛ زردان بیضوی، کم و بیش صنوبری، اور کناروں پر سے کھلنے والے۔

مادہ کوٹ (Gynæceum): کثیر ثمر برگی، اَمِل پھلا؛ ثمر برگ غیر معین، اور عرشے کے اُبھار پر واقع ہوتے ہیں، اور ساتھ ہی خیط نمائے اور منفرد کلغیاں ہوتی ہیں؛ بیض دان تنہا اور صاعد۔

بیج: غیر بیضینی، دو بیج پتیا۔ **پھل**: کاذب ثمرہ، جو ناسگافوں کے خوشوں پر مشتمل ہوتا ہے اور یہ رسدار عرشے پر واقع ہوتے ہیں۔

ے دو تخم برگی۔

دیسی ناموں کا اشاریہ

انگریزی نام	نباتیاتی نام	دیسی نام
Jerusalem Artichoke	*Helianthus tuberosus*	اتی بیج (ہاتھی چک)
		آچھ = آل (ہندی)
Walnut	*Juglans regia*	اخروٹ
Ginger	*Zingiber officinale*	ادرک
	Terminalia Arjuna	اَرجُن
Castor-oil plant	*Ricinus communis*	اَرنڈ
Peach	*Prunus persica*	آڑو
	Plantago sp.	اِسبغول
	Jonesia Asoca=Saraca indica	اَشوک
	Calotropis gigantea & C.procer	آک
Dodder	*Cuscuta reflexa*	اکاش بیل
	Morinda citrifolia	آل
Flax	*Linum usitatissimum*	السی
Potato	*Solanum tuberosum*	آلو
	Prunus sp.	آلو بخارا
	Prunus communis	آلوچہ
Mango	*Mangifera indica*	آم
Guava	*Psidium guyava*	امرود
	Cassia Fistula	املتاس
	Prunus lanata	املوک

	Phyllanthus Emblica	آملہ
Tamarind	*Tamarindus indica*	اِملی
Pomegranate	*Punica granatum*	انار
Fig	*Ficus carica*	انجیر
Grape	*Vitis vinifera*	انگور
Buckwheat	*Fagopyrum esculentum*	اوگل
Bulrush Millet	*Pennisetum typhoideum*	باجرا
Almond	*Prunus amygdalus*	بادام
	Mimusops Elengi	باکل (واکل)۔ مولسری
Broad Bean	*Vicia Faba*	باکلا
Oak	*Quercus*	بان
Bamboo	*Dendrocalamus strictus*	بانس
	Acacia arabica	ببول
		بتاؤں (بینگن،
	Gloriosa superba	بچھناگ
	Girardinia heterophylla	بچھوبوٹی
Banyan tree	*Ficus benghalensis*	بَڑ
	Viola sp.	بنفشہ
		بکائن (گوڑنیم)
	Thespesia	بن کپاسی (پارس پیپل)
		بور = بیر
Maize	*Zea Mays*	بُھٹّا (مکئی۔ مکّا)
		بُھرج (بھوج پترا)
Marking Nut	*Semecarpus anacardium*	بھلاوال

Lady's Finger	*Hibiscus esculentus*	بھنڈی
Hemp	*Cannabis sativa*	بھنگ
Birch	*Betula bhojpatra = B. Utilis*	بھوج پترا
Quince	*Cydonia vulgaris*	بہی
Myrobalans (fruit)	*Terminalia belerica*	بہیڑا
Cane	*Calamus tenuis*	بیت یا بید
	Salix tetrasperma	بید
Weeping Willow	*Salix babylonica*	بید مجنوں
Jujube	*Zizyphus jujuba*	بیر
	Aegle Marmelos	بیل (بیل پھل)
Brinjal, Egg-plant	*Solanum melongena*	بینگن (بتاؤں)
Betel (leaf)	*Piper Betle*	پان
Papaw	*Carica papaya*	پپیتا
Pistachio-nut	*Pistacia vera*	پستہ
Andaman Red Wood	*Pterocarpus dalbergioides*	پودک
Mint	*Mentha sp.*	پودینہ
Opium Poppy	*Papaver somniferum*	پوست
	Fagopyrum tataricum	پھاپھڑ
Onion	*Allium Cepa*	پیاز
	Ficus religiosa	پیپل
Palmyra Palm	*Borassus flabellifer*	تاڑ
		تاڑی
Talipot palm	*Corypha umbraculifera*	تالی = تارا

Water-melon	*Citrullus vulgaris*	تربوز
	Zanthoxylum alatum	ترمار (= تیج بل)
	Luffa acutangula	تُرئی
Sesame	*Sesamum indicum*	تِل
	Ocimum sanctum	تُلسی
Tobacco	*Nicotiana tabacum*	تمباکو
		تمرہندی (اِملی)
Mulberry	*Morus sp.*	توت
	Cedrela Toona, C. serrata	تُون
Yew	*Taxus baccata*	تھُونر
		تیج بل (= ترمار)
		جامن (= جمبو)
Nutmeg	*Myristica fragrans*	جائپھل
	Pistia Stratiotes	جل کھمبی
	Eugenia Jambos	جمبو (= جامن)
	Spondias mangifera	جنگلی آم
	Sorghum vulgare	جوار
	Tabernaemontana coronaria	چاندنی
Rice	*Oryza sativa*	چاول
Tea	*Camellia Thea*	چائے
Snake Gourd	*Trichosanthes anguina*	چچینڈا
	Swertia Chirata	چراتا
Hemp	*Cannabis sativa*	چرس
Pomelo, Shaddock	*Citrus decumana*	چکوترہ
	Dillenia indica	چلتا

Gerard's Pine	*Pinus Gerardiana*	چلغوزہ (نیوزا)
		چمبا (=چمپک)
Jasmine	*Jasminum sp.*	چمبیلی
	Michelia Champaka	چمپک
		چمیلی (=چمبیلی)
Gram	*Cicer arietinum*	چنا
Plane	*Platanus orientalis*	چنار
	Xanthium strumarium	چھوٹا دھتورا
		چیڑ = چیل
	Pinus longifolia	چیل
	Cannabis sativa	حشیش
	Lawsonia inermis	حنا
Melon	*Cucumis Melo*	خربوزہ
	Andropogon muricatus, *A. squarrosus*	خس خس
Cinnamon	*Cinnamomum zeylanica*	دارچینی (دالچینی)
	Woodfordia floribunda	دھاتری
Rice	*Oryza sativa*	دھان
	Datura Stramonium	دھتورا
Coriander	*Coriandrum sativum*	دھنیا
		دیار = دیودار
Himalayan Cedar	*Cedrus Libani var. deodaar*	دیودار
	Butea frondosa	ڈھاک
		راگی = منڈوا
	Nephelium lappaceum	رام بوٹن

Bullock's Heart	*Anona reticulata*	رام پھل
Crab's eyes	*Abrus precatorius*	رتی
	Elaeocarpus Ganitra	رُدراکش
		رُوئی (= کپاس)
Soapnut	*Sapindus detergens*	ریٹھا
Apricot	*Prunus armeniaca*	زردالو
		زعفران = کیسر
Cumin seed	*Cuminum Cyminum*	زیرہ
Teak	*Tectona grandis*	ساگوان
	Shorea robusta	سال
Cobra or Snake Plant	*Arisaema Wallichianum* (and other spp.)	سانپ بوٹی
	Albizzia Lebbek	سِرس
	Brassica campestris, var. Sarson	سرسوں
Cypress	*Cupressus sp.*	سرو
Sandal-wood	*Santalum album*	سفید چندن (= صندل)
Poplar	*Populus sp.*	سفیدہ
	Crotalaria sp.	سن
	Dodonaea viscosa	سناٹّا (جنگلی انار)
	Moringa pterygosperma	سہنجنی (سوانجنا) سوزنی
	Trapa bicornis, T. natans	سنگھاڑا
Betelnut Palm	*Areca Catechu*	سوپاری - سپیاری
Sunflower	*Helianthus annuus*	سورج مکھی
	Aeschynomene aspera	سولا
Fennel	*Foeniculum vulgare*	سونف

	Peucedanum graveolens	سویا
Pepper	*Piper nigrum*	سیاہ مرچ
Apple	*Pyrus malus*	سیب
		سیتاپھل (= شریفہ)
Lablab	*Dolichos Lablab*	سیم
	Bombax malabaricum	سیمل
		شالملی (سیمل)
Custard apple	*Anona squamosa*	شریفہ (= سیتاپھل)
		شفتالو = آڑو
		شکرقند (میٹھا آلو)
Turnip	*Brassica campestris var. Rapa*	شلغم (شلجم)
	Dalbergia Sissoo	شیشم
		صندل (= سفید چندن)
	Grewia asiatica	فالسہ = پھالسہ
Coffee	*Coffea arabica*	قہوہ
Cashew-nut	*Anacardium occidentale*	کاجو
Camphor	*Cinnamomum Camphora*	کافور
		کانور
Cotton	*Gossypium*	کپاس
Cutch	*Acacia Catechu*	کتھا
Elephant Apple, Wood Apple	*Feronia elephantum*	کتھ بیل (کویٹ)
	Colocasia antiquorum	کچالو
Nux-vomica	*Strychnos Nux-vomica*	کچلہ
	Bauhinia variegata	کچنار

	Nauclea Cadamba = *Anthocephalus Cadamba*	کدم
Bottle-gourd.	*Lagenaria vulgaris*	کدو
Vegetable Marrow, Pumpkin	*Cucurbita pepo*	کدو (کی قسم)
	Carissa Carandas	کروندا
	Capparis aphylla	کریل (= کریر)
	Momordica Charantia	کریلہ
Safflower	*Carthamus tinctorius*	کسم
Sugar Cane	*Saccharum officinarum*	کماد (گنا)
	Careya arborea	کمبی
	Averrhoa Carambola	کمرکھ
Lotus	*Nelumbium speciosum*	کمل (کنول) کنول (کمل)
Oleander	*Nerium odorum*	کنیر (گنیر)
Elephant Apple, Wood Apple	*Feronia elephantum*	کویٹ (کتھ بیل)
Wood Sorrel	*Oxalis* spp.	کھٹی بوٹی
	Celtis australis	کھڑک
Date Palm	*Phoenix sylvestris, P. dactylifera*	کھجور
Cucumber	*Cucumis sativus*	کھیرا
Saffron	*Crocus sativus*	کیسر (زعفران)
Bhotan pine	*Pinus excelsa*	کیل
Banana, plantain	*Musa* spp.	کیلا
Carrot	*Daucus carota*	گاجر

Hemp	*Cannabis sativa*	گانجا
Curry Leaf	*Murraya Koenigii*	گانڈھلا
Rose	*Rosa indica*	گلاب
Temple Tree	*Plumeria acutifolia*	گل اچین
Holly-hock	*Althaea rosea*	گل خیرا
Chrysanthemum	*Chrysanthemum* sp.	گل داؤدی
Gold-Mohur Tree	*Poinciana regia*	گل مہر
Sugar-cane	*Saccharum officinarum*	گنّا
Bramble	*Rubus* sp.	گوری پھل
Persian Lilac	*Melia Azedarach*	گوڑنیم - بکائن
	Ficus glomerata	گولر
Sensitive Plant	*Mimosa pudica*	لاجونتی
	Pterocarpus santalinus	لال چندن
Chilly	*Capsicum annuum*	لال مرچ
	Cordia myxa	لسوڑا (بڑگوندنی)
	Artocarpus Lakoocha	لکوچھ
Cloves	*Eugenia caryophyllata*	لونگ
	Nephelium Longana	لونگن (آش پھل)
Garlic	*Allium sativum*	لہسن
Litchi	*Litchi chinensis*	لیچی
Lemon	*Citrus medica var. Limonum*	لیموں (نیمو/نیبو)
	Phaseolus radiatus	ماش
Soursop	*Anonamuricata*	ماپھل
Pea	*Pisum sativum*	مٹر
		مجنوں (= بید مجنوں)

	Calotropis gigantea	مدار (آک)
Lentil	*Eroum lens=Lens esculenta*	مسور
Maize	*Zea Mays*	مکئی = مکا - بھٹا
	Rubia cordifolia	منجیٹھ (مجیٹ)
	Eleusine coracana	منڈوا
	Phascolus aconitifolius	موٹھ
		مولسری (باگُل-واگُل)
Radish	*Raphanus sativus*	مولی
	Phaseolus Mungo	مونگ
Ground-nut	*Arachis hypogaea*	مونگ پھلی
	Caryota urens	مہار (= ماری)
	Lawsonia inermis	مہندی (= حنا)
	Bassia latifolia	مہوہ
Fenugreek	*Trigonella Foenum-Graecum*	میتھی
Sweet potato	*Ipomœa Batatas*	میٹھا آلو (= شکر قند)
Orange	*Citrus Aurantium*	نارنگی (= نارنجی)
Coco-nut	*Cocos nueifera*	ناریل
Pear	*Pyrus communis*	ناشپاتی
	Opuntia Dillenii	ناگ پھنی
Indigo	*Indigofera* spp.	نیل
	Azadirachta indica	نیم
		نیمو = لیمو
		نیوزا - چلغوزہ
		واگُل (= باگُل-مولسری)
Tomato	*Lycopersicum esculentum*	ولائتی بینگن

		ہاتھی چک (= اتی پیچ)
	Lepidium Sativum	ہالم
	Peganum Harmala	ہرمل
Turmeric	*Curcuma longa*	ہلدی
Myrobalans (fruit)	*Terminalia Chebula*	ہلیلہ۔ ہڑ۔ ہرّا۔ ہریڑ
Asafœtida	*Ferula Assa-foetida*	ہینگ

فہرستِ اصطلاحات

مبادی نباتیات

انگریزی	اُردو
A	
Abbot	رئیسِ رُہبان
Abortion	جہاض
Absciss layer	فاصل تہ
Absorption bands	جذبی پٹیاں انجذابی پٹیاں
Abstriction	انقراض
Acacia	اقاقیا
Acacia Arabica	عربی اقاقیہ۔ صمغِ عربی
Accessory buds	معاون کلیاں
Achene	ناشگافہ
Achenial fruits	ناشگافے پھل
Achlamydeous	بے قبا
Acicular	خارنما

انگریزی	اُردو
Acranthous	پھلسرا
Acropetal	سِرجُو۔ راس جُو
Actinomorphic	کِرن مُکھی
Actinostele	کِرن ستون
Active	فعّال۔ عامل
Activity	فعلیت
Acuminate	نُکیلا
Adelphous	برادری
Adnate	ہم رُست۔ ہم زاد
Adventitious	اتفاقی
Adventitious embryo	اتفاقی جنین
Adventitious roots	اکتسابی یا اتفاقی جڑیں
Aeration	ہواوات

انگریزی	اردو
Aerial	ہوائی
Aerobic respiration	ہواباش تنفس
Aestivation	تصیّف
Affinity	اِلف
Agamogenetic	غیرزواج تولیدی
Aggregate fruits	مجتمع پھل
Air bladder	ہوا پھکنا
Ala	جناح (جمع-اجنحہ)
Albumen	بیضین-البیومن
Albuminous	بیضینی-البیومنی
Alburnum	رس چوب
Aleurone layer	الیُورونی تہ
Algæ	الجی-الگی
Allelomorph	متبادل الشکل
Allogamy	دگرزواجیت
Alpune zone	البی منطقہ
Alternate	متبادل
Alternation of generations	تبادلِ نسل
Altitudinal zonation	ارتفاعی منطقیت
Amentum	بدّھی
Amphigastria	دوبطنہ
Amphithecium	محیط صُرّہ-دوصُرّہ
Amphitropal	دو رُخہ

انگریزی	اردو
Amplexicaul	تنہ پیچاں-گرد تنہ
Amyloplast	نشامایہ
Anabolic	تجمعی
Anabolism	تجمّع
Anærobic	ناہواباش-غیرہواباش
Analogy	مماثلت
Anastomosis	تفمم
Anatomy	تشریح
Anatropous ovule	واژوں رُخہ بویضہ یا بیضہ(۱)(۲)
Andrœcium	نرکوٹ
Androgonidangia	نرتخمک دان
Androgonidia	نرتخمک-نرتخمچے
Androsporangium	نربذرہ دان
Androspore	نربذرہ
Angiosperm	وعائی تخم-بندبیجہ (سابقہ)
Angle of divergence	زاویۂ انفراج
Animophilous	بادپسند
Annular	سال باش
Annual rings	سالانہ حلقے
Annular	حلقہ دار-حلقی
Annulus	حلقہ
Anther	زیرہ دان
Antheridial cell	زردانکی خلیہ

انگریزی	اُردو
Antheridiophore	زردانک بردار
Antherozoid	حیوانسازر
Antipodal cells	متقابل یا ضد پا خلیے
Apetalous	بے پنکھڑی
Apical meristems	راسی منقسمہ
Aplanogametes	ساکن زواجے
Apocarpous	انمل پھلا
Apogamy	اَنمیل زواجیت
Apophysis	دُور نامی
Apospory	غیر بذری
Apostrophe	دُور گردی
Apposition theory	نظریۂ تراکم
Arboreal	متشجر
Archegonia	اولیں بیضے
Archegoniophore	اولیں بیض بردار
Archespore	اولیں بذرہ
Archesporial cell	اولیں بذری خلیہ
Archicarp	اولیں ثمرہ
Archichlamydeæ	اولیں قبائیے
Aril	غلافچہ
Arrack	شراب
Arrival of the fittest	ورودِ اصلح
Articulated	جوڑدار یا مفصل دار
Ascending	صاعدہ
Ascocarp	تھیلی بار
Ascogenous branches	تھیلی جن شاخیں محفظ آفریں شاخیں
Ascospore	تھیلی بذرہ
Ascus	تھیلی
Asexual	اَجاتی - غیر تناسلی - غیر صنفی
Assimilation	تمثّل
Asymmetrical	غیر متشاکل
Auriculate	گوش نما
Autogamy	خود زواجیت
Auxanometer	نموپیما
Awn	سُرق
Axil	بغل
Axillary cyme	بغلی گبھیا
B	
Baccate	بیریا
Baccate fruits or berries	بیریا پھل یا بیریاں
Bacillus	عُصَیّہ
Bacteria	جراثیم
Bacteroid	جرثوم آسا
Balsam	بلسان
Barren	عقیم
Basal wall	قاعدی یا اساسی دیوار

اردو	انگریزی
اساسیہ بذرہ	Basidiospore
اساسیہ	Basidium
اساس بستہ	Basifixed
ہُبابیہ	Bast
ساحلی جنگل	Beach-jungle
سیم	Bean
چقندر	Beet
گوبریلے۔ جعل	Beetles
دو ثمر برگ	Bicarpellary
دو ہُدبی	Biciliate
دو جانبی	Bicollateral
دو کنگری	Bicrenate
دو دنتیلا	Bidentate
دو سالباش	Biennial
دو وجہی	Bifacial
دو برگی مہمیز	Bifoliar spur
دو برگہ	Bifoliate
دو شعبگی (صنوبریت) دو شعبیت	Bifurcation
دو جوگا	Bijugate
دو لبی	Bilabiate
علم حیات پیمائی	Biometry
دوزا	Biparous
دو پرہ	Bipinnate

اردو	انگریزی
دو منشاری	Biserrate
دو جاتی	Bisexual
پُھکنا۔ منفخہ	Bladder
پترا۔ صفیحہ	Blade
دمی۔ ادماء (پودوں کا)	Bleeding
مخلوط وراثت	Blended inheritance
ناضرہ	Bloom
برگہ	Bract
برگہ دار	Bracteate
برگہ چھلکے۔ برگی چھلکے	Bract-scales
تفرُّع۔ تشعّب	Branching
فرعی جڑیں	Branch-roots
برطانوی نباتات	British Flora
پھوٹک	Brittle
کلی	Bud
کلی چھلکے	Bud scales
بصلہ	Bulb
بُصیلیہ	Bulbil
حزمی پوشش	Bundle-sheath
بنسنی شعلہ	Bunsen flame
	C
پیش ریز۔ پت جھڑیا	Caducous
دوخ	Calamus

انگریزی	اردو
Callus	کُنبہ
Calyptra	ٹوپ۔عمامہ
Calyptrogen	ٹوپجن
Calyx	کمامہ
Cambial layer	تبدلی پرت
Cambium	تبدلی بافت۔کیمبیئم
Campanulate	جرس نما۔گھنٹی سا
Campylotropous	خم رُخہ
Caoutchouc	ربر
Capillarity	شَعَریت
Capitulum	تاریبہ
Capsular	کیپسئی۔کیپسوی
Carat weight	اوزانِ قیراط
Carcerulus	زندانہ
Carina (or keel)	پیند پنکھڑی۔کارینا
Carpel	پھل پتا۔ثمر برگ
Carpellary scale	ثمر برگی چھلکا
Carpogonium	ثمردان
Carpophore	ثمر بردار
Caryophyllaceous	لونگیا
Caryopsis	فوفل نما
Caryota	کف برگہ
Cashew-nut	کاجو
Cataphyllary	تہ برگ

انگریزی	اردو
Caterpillar	بال روپ۔سُرفہ
Catkin	ہُمدیہ
Caudicle	دُمیزہ
Cauline	ساق (صفت)
Cauline bundles	ساق حزمے
Cavity	کہفہ
Cell	خلیہ
Cell-fusion	خلوی ملاپ۔خلیہ ملاپ
Cell plate	خلیہ تختی
Cell sap	خلوی رس۔خلیہ رس
Cellular plants	خلوی پودے
Cell-wall	خلوی دیوار
Censer mechanism	مجمر میکانیت
Centrifugal	مرکز گریز
Centripetal	مرکز جو
Centrospheres	مرکزی کُرے
Cereal	گھاس اناج
Chalazogamic fertilisation	کلازا زواجی ثمرگی
Chemotaxis	کیمیائی ترتیب
Chlamydogonidia	قبادار تخمک
Chlamodomonas	قبادار الجی

انگریزی	اُردو
Chlamydospores	قباداربذرے
Chlorophyll	سبزی۔ کلوروفل
Chloroplast	سبزمایہ
Chlorotic	بن سبزی۔ بے کلوروفل
Chorisis	تضاعف
Chromatin	کرومیٹن
Chromatophore	لون بردار
Chromoplasts	کروم مایے
Chromosome	لونی جسم۔ لونی جسد
Cilia	ہُدبے۔ اہداب
Ciliate	ہُدبہ دار
Cincinnus	کاکلہ
Circinate	پیچوانہ
Circumnutation	گردشنائی
Cladode	شاخینہ
Classification	جماعت بندی
Cleistocarp	بندثمر
Cleistogamous	بندزواجی بندزواج
Climbers	چڑھنے والے پودے۔ راقیے
Clinostat	جذب پیماونورپیما
Coagulation	ترویب
Cocci	نبقات
Cœfficient of correlation	ہم ربطی کی قدر

انگریزی	اُردو
Cœfficient of Heredity	قدرِ وراثت
Cœnocyte	مشترک خلیہ
Cohesion	اتصال
Cohorts	خاندان
Collateral	ہم جانب۔ جُجانب
Collecting cells	گردآور خلیے
Collenchyma	سریش بافت
Columella	ستونچہ
Companion cell	جوانی خلیہ
Complementary factors	متممی عوامل اتمامی عوامل
Composite	اجتماعی
Conceptacle	حَملیہ
Conducting tissue	موصل بافت
Conduplicate	ہم دُھریا
Conidiophore	خاکچہ بردار
Conjugation	سنجوگ
Conjunctive tissue	واصل بافت
Connate	پیوستہ رُستہ
Connective	توصیلی
Contact	تماس
Contractile vacuoles	انقباضی خلیے

انگریزی	اُردو	انگریزی	اُردو
Convergent	مُتَّدق	Crowfoot	زاغ پا
Convolute	مُلفّف	Cruciform	صلیب نما
Cordate	صنوبری	Crumpled	شکن دار
Core	گیری۔جگرہ	Crustaceans	قشریئے
Coriaceous	چرمین	Cryptogams	خافی الزّواج
Cork-cambium	کاگ کیمبیم	Cryptostomata	دہن خافی
Corm	جذع	Crystalloid	بلّورآسا
Corolla	اِکلیلچہ	Culture solution	محلول کاشت
Corona	اکلیل	Cumulation	اجتماعی
Corpuscle	جُسیمہ	Cuneate	فانہ نما
Cortical region	قشری خطّہ	Cupule	کُوبچہ
Corymb	گُلخوشہ	Curve of probability	امکانی منحنی / احتمالی منحنی
Corymbosecyme	گُلخوشی گُبھیا		
Costa	پسلی۔رگ	Cushion	گدّی
Cotyledon	بیج پتا۔تخم برگ	Cuticle	بشرہ۔بکل
Cover-glass	ڈھکن شیشہ	Cuticularisation	بکلاؤ
Cover-scales	ڈھکن چھلکے	Cutin	قوتین
Cremocarp	آویزہ بار	Cutinization	قوتینیت
Crenate	کنگرہ دار	Cutinized	قوتینی
Crosier	مطویہ	Cyathium	کٹوریہ
Crossing	بہجانت	Cycle	دَور
Cross-pollination	بہمین زیرگی / بار زیرگی	Cyclic	دَوری
Cross-section	عرضی تراش	Cylindrical	اسطوانی / اسطوانہ نما

انگریزی	اُردو
Cyme	گُبھیا
Cymose	گُبھیالا۔گبھیالی
Cypsela	پولیا
Cystolith	انباتی حجر۔انباتی پتھر
Cytology	خلویات
Cytoplasm	خلیہ مایہ
D	
Data	مقدمات
Daughter cell	دختر خلیہ
Daughter nuclei	دختر نواتے
Deciduous	پَس ریز
Decurrent	زیر رَو
Decussate	تصلیبی
Deferred shoots	التوائی ٹہنیاں
Definite	محدود
Dentate	دنتیلا
Dermatogen	ادمہ زا
Determiners	مُعیّنات
Diadelphous	دو برادری
Diageotropic	قائمہ ارض رُخ
Diaheliotropism	قائمہ شمس رُخی
Diaphragm	دیافرغمہ
Diarch	دو آغازی
Diaster	دو نجمہ
Dichasial cyme	دوشقہ گبھیا
Dichasium	دوشقّہ
Dichlamydeous	دو قبا
Dichogamy	دوفردی زواجیت
Dichotomous	دوفرعی
Dichotomy	دوفرعیت
Diclinous	جدا فرشہ یا جہدہ دو فرشہ یا جہدہ
Dicotyledon	دو بیج پتا۔دو تخم برگ
Dicotyledonous	دو بیج پتیا
Dictyostele	جال ستون
Didynamous	دو بَلا
Differentiation	تفریق۔تفرق
Diffusion	انتشار
Digestive sac	ہضمی تاچہ
Dihybrid	دو دوغلا
Dilated	متّسع
Dimerous	دوپارہ
Diœcious	جُدا صنفی
Disc	قُرص
Discontinuous Variations	غیر مسلسل تغیرات
Dispersal	انتشار
Dissection	تقطیع

انگریزی	اُردو
Diurnal sleep	نومِ یومی، دن خوابی
Divergent	مُتّسع
Dominant character	غالب خاصہ
Dormant	خفتہ، معطّل
Dorsifixed	ظہربستہ
Dorsiventral	ظہری بطنی
Double fertilization	دونی ثمرگی
Double samara	دوہرا ثمارہ
Drainage	پن بہاؤ
Drawn plants	ممدود پودے
Drip-tips	ٹپک سرے
Draught perennation	کال سرجیونی
Drupaceous	زیتونی
Duplication	تثنیث
Duramen	جافیہ
Dwarf shoots	بونی ٹہنیاں
Ebracteate	بے برگہ
Ecology	ماحولیات
Ectophytic	بیرونی قرضدار، بیرونی پودا
Ectoplasm	بروں مایہ
Ectotrophic	بیروں پروردہ
Edaphic factors	ارضی عوامل
Egg-cell	انڈا خلیہ
Ejection mechanisms	اخراجی میکانیتیں
Elaborated compounds	مرصوں مرکبات
Elaborated products	کامل حاصلات
Elaboration	اِرصان
Elater	ناشر
Elliptical	ہلیلجی
Emarginate	کٹاؤ سر
Embryo	جنین
Embryogeny	جنینی تکوّن
Embryonic shoot	جنینی ٹہنی
Embryo-sac	جنینی تھیلی
Emergences	بزائدے
Endarch	دروں آغازی
Endemic	مقامی
Endocarp	دروں ثمرہ
Endodermis	دروں اَدمہ
Endogenous	دروں آفریدہ، دروں زائیدہ

انگریزی	اُردو
Endophytic	دروں نباتی۔دروں غرسی
Endosmosis	دروں ولوج
Endosperm	دروں تخم
Endosporium	دروں بذرہ
Endothecium	دروں صرّہ
Energid	بکارہ
Entomophilous	حشرات پسند
Enzymes	خامرات
Ephemeral	کم زی
Epibasal	براساسی
Epiblema	برپوش
Epicalyx	برکمامہ
Epicarp	برثمرہ
Epicotyl	بربیج پتا
Epicotyledonary portion	بربیج پتیا حصہ
Epidemic	وبائی
Epidermis	برآدمہ
Epigeal	برزمینی۔براضی
Epigynous	برانثی
Epinasty	زبرداب۔برآجابہ۔برقرمینیت
Epipetalous	برپنکھڑی۔برتلابی
Epiphyllous	برپتیا۔بربرگی
Epiphyte	برنبات۔برپودا

انگریزی	اُردو
Epiphytic habit	برنباتی سیرت
Epistrophe	برگردی
Epithelial layer	سرخلمی تہ
Epithem tissue	بروشیع بافت
Equitant	متراکب
Erect	استادہ
Ergot	ارگٹ
Estuary	کھاڑی۔دہانہ
Etaeris	خوشہ
Ethereal oils	ایتھری تیل
Eustele	کامل ستون
Even number	جفت عدد
Evergreen	سدابہار
Evolution	ارتقا
Exalbuminous	غیربیضینی، غیرالبومینی
Exarch	بروں آغازی
Excretion	اخراج۔ابراز
Exine	بیرونی زرجھلی۔برانیہ
Exogenous	بروں نمو
Exosmosis	بروں ولوج
Exosporium	بروں بذرہ
Exotropic	محورگریز
Explosive fruit	دھماکو یا پھوٹنے والا پھل

انگریزی	اُردو
Exposure	تکشف۔ کشف۔ انکشاف
Exstipulate	بے پتیا
Extine	بدرزرپوش
Extrafloral	بدر زہری
Extrorse	بروں رویہ۔ بروں رُخی
Eye piece	چشمیہ
F	
False dichotomy	کاذب دوفرعیت
False indusium	کاذب رختہ
Fascicle	حُزمہ
Fascicular	حُزمی
Fatty acids	شحمی تُرشے
Female gametes	مادہ زواجے
Female prothallus	مادہ پیش شاخہ
Ferment	خمیر
Fertile	بارآور
Fertilization	ثمرگی۔ باروری
Fibril	ریشک
Fibrous	ریشہ دار
Fibro-vascular bundle	ریشہ دار وعائی حُزمہ
Filial generation	بنُوی نسل
Filtered extract	مقطّر خلاصہ
Fission-fungi	انشقاقی فُطرات

انگریزی	اُردو
Fistular	ناصوری
Flagellum	سوطیہ
Flap	پلاّ
Fleshy seed	ماسی بیج
Float	ترکوا۔ ترنڈا۔ تریا
Floral	نباتی۔ زہری
Floret	گُلچہ
Flower-head	پھول سر
Flowering glume	زہراوی برگولہ
Flowering plants	زہراوی پودے
Fluctuation	ترخیت
Fluorescent	شگفتہ رنگ کا۔ متزہر
Fly-trap	مکھی پھندا
Foliage region	برگی حصّہ
Follicle	جِراب
Foot	پا۔ پاؤں۔ پیر
Fossil	رکاز
Fragmentation	تجزّی
Free-central	آزاد مرکزی
Frequency maximum	تعددی اعظم
Fructification	اثمار
Fundamental tissue	اساسی بافت

انگریزی	اردو
Fungus	پھپوندی۔فطر۔کھنبی۔فنجی
Fungus-threads	فطری دھاگے
Funicle	رسنک
Funicular aril	رسندار غلافچہ
Furcate	مُشعب
Furrow	فجوہ۔لیک۔ناب
G	
Galeate	خودنما
Gametangium	زواجہ دان
Gametes	زواجے
Gametophyte	زواجی پودا
Gamogenetic	زواج تولیدی
Gamopetalous	مل پنکھڑی متحد بتلابی
Gamosepalous	متحدالکمامی
Gemma	کلاّ
Gemma-cup	کلاّ پیالی یا کٹوری
Generalizations	تعمیمات
Generalized	تعمیمی
Generative-cell	تولیدی خلیہ
Genetic	نسلی
Genetics	نسلیات
Genetic spiral	پیدائشی یا تولیدی مرغولہ

انگریزی	اردو
Geotropism	ارض رُخی
Germ	نابتہ
Germ-cell	نابت خلیہ
Germ-disc	نابت قرص
Germinal factors	نابتی عوامل
Germination	تنبیت
Germ plasm	نابت مایہ
Germ tube	نابت نلی
Gill	خیشوم۔گلپھڑا
Gill-chamber	خیشوم خانہ
Gizzard	سنگدانہ
Glabrous	املس۔چکنا
Glacial period	برفیلا دَور
Glandula	غدَیدہ
Glandular tissue	غدودی بافت
Glaucous	دھانی
Globoid	گلوب سا
Globose	گلوب نما
Globule	گلوبچہ
Glove-shaped	دستانہ نما
Glume	برگولہ۔قُتنابہ
Gonidangium	تخمک دان
Gonidia	تخمک
Gonidiophore	تخمک بردار

انگریزی	اردو
Grape-sugar	انگوری شکر
Gravel	بجری
Gravity	تجاذب
Groove	میزاب
Growing-point	نقطۂ نمو
Guard cells	محافظ خلیے
Gum	گوند
Gymnosperm	برہنہ تخم۔ کھُل بیجہ
Gynæcium	مادہ کوٹ
Gynandrous	مادنرا۔ مادّہ نرمشتمل
Gynobasic	مادّہ بُنی
Gynodiœcism	جُدا صنفیت
H	
Hairy seeds	باللدبیج
Halophytes	ساحلی پودے یا نبات
Hastate	برچھی سا
Haustorium	مِمص
Heart-wood	مرکز چوب
Heath-plants	اوسر پودے
Helicoid	مرغولہ نما پیچدار
Heliotropism	شمس رُخی
Herb	عشبہ۔ جڑی بُوٹی
Herbaccous	گھسیلا۔ عشبی
Heredity	وراثت

انگریزی	اردو
Hermaphrodite	خنثیٰ المشتمل خنثیٰ۔ دو صنفہ
Heteroblastic	دِگر نہوضی
Heterosporous	دِگر بذری
Heterostylic	دِگر نائی
Heterostyly	دگر نائیگی۔ غیر میلیت
Heterothallic	دِگر غصنہ
Heterozygote	مختلف النسب (اسم)
Hilum	نافچہ
Histology	نسیجیات
Hold-fast	محکم گیر
Holophytic	ہمہ نباتی
Homogamous	ہم زواج
Homologous	ہم ترکیب
Homology	ہم ترکیبی
Homosporous	ہم بذری
Homothallic	ہم غصنہ
Homozygote	ہم نسب
Homozygous	ہم نسب
"Honey-dew" stage	"عسلی درجہ"
Hood	ٹوپی۔ خامہ
Humus	تُراب
Husk	بُھسا۔ چھلکا
Hybrid	مخلوط النسل

انگریزی	اردو
Hybridist	دوغلاکار
Hybridization	خلطِ نسل
Hydathode	بن سوراخ۔آبی منفذ
Hydration	آبیدگی
Hydrophilous	آب پسند۔آبخواہ
Hydrostatic pressure	ماسکونی دباؤ
Hygrophilous	رطوبت پسند
Hygrophytes	رطوبی پودے یا نبات
Hygroscopic	نم گیر۔رطوبت گیر
Hymenial	سائِترکی
Hymenium	سائِترک
Hypertrophy	بیش پروری
Hypha	نسیجہ۔جال ریشہ
Hypobasal	زیر اساسی
Hypocotyl	زیرِ بیج پتا۔زیرتخم برگ
Hypodermis	زیر آدمہ
Hypogeal	زیر زمینی۔زیرارضی
Hypogynous	زیر اُنوثی
Hyponasty	زیرداب۔زیراجابہ
Hypophysis	زیرنامی
Hypsophyll	سامی برگ
I	
Idioblast	طُرفہ۔طرفہ ناہض

انگریزی	اُردو
Illegitimate pollination	ناجائز زیرگی
Imbricate	کنارپوشہ
Imparipinnate	نامساوی پرّہ دار
Impregnation	احمال۔پُری۔بارودی
Inbred	مُضوئی۔دردوغلا
Incident ray	شعاعِ واقع واقع شعاع
Incision	شگاف۔احتزاز
Indefinite	غیر محدود
Index	نمایندہ
Indirect	بالواسطہ
Induced movements	امالی حرکات
Induplicate	دودُہرا۔دروں تثنیٰ
Indusium	رخنۃ
Inferior	زیریں۔تحتانی۔ادنیٰ
Inferior palea	ادنیٰ برگک
Inflorescence	فاغیہ۔پھولداری
Inhibition	رَدْع
Initial cell	ابتدائی خلیہ۔آغاز خلیہ
Innate	دررُستہ
Intercalary	کبیسی
Intercalary meristem	کبیسی مُقسم

اُردو	انگریزی
تکبیس	Intercalation
بین خلیائی کہفہ	Intercellular cavity
بین گرہ / بین گرب	Internode
بین ڈنٹھلی / میان ڈنڈالی	Interpetiolar
اندرونی۔ پرتی جداریہ	Intine
دروں سالمی	Intramolecular
دروں رخی۔ [illegible] / دروں رخ	Introrse
نظریۂ دروں پیلی	Intussusception theory
لفافک۔ غلیفک	Involucel
لفاف۔ غلیف	Involucre
دروں پیچ	Involute
تحریک پذیری	Irritability
برابر دو جانبی۔ مساوی جانب	Isobilateral
مساوی زوجہ۔ ہم زوجائی	Isogamous
مساوی زوجیت	Isogamy
متشاکل ترکیب۔ ہم ترکیب	Isomer
	J
قاذف	Jaculator
جوڑ دار	Jointed
	K
مرکزہ حرکیت	Karyokinesis
تفرقی	Katabolic
تفرق	Katabolism
زورقیہ۔ چینڈ پنکھڑی	Keel
کلید	Key
	L
شفتک	Labellum
شفتہ دار	Labiate
شیر بردار یا حامل لبن بافت / نسیج بردار	Lacticiferous tissue
لیمارکی عامل	Lamarckian factor
لیمارکیت	Lamarckism
ورقہ	Lamina
نیزک سا۔ نیزک نما	Lanceolate
جانبی	Lateral
دودھ۔ نسیغ	Latex
بنوتی بازگشت کا قانون	Law of Filial Regression
پتا۔ برگ	Leaf
برگ خلو	Leaf gap
پات پچی کاری	Leaf-mosaic
پات پھپھوند	Leaf-mould
برگ شوکہ	Leaf spine

اُردو	انگریزی	اُردو	انگریزی
جذر	Lowtide	برگ ڈورے	Leaf-tendrils
مُدہن	Lubricant	برگ جا	Leaf-trace
بربط نما	Lyrate	پھلی دار	Leguminous
پاشاں زاد	Lysigenous	عدسہ خانہ۔ عدسیہ	Lenticel
	M	مُہلک	Lethal
بسباسہ	Mace	بے رنگ ظروف / سفید ملیے	Leucoplasts
نر پیش شاخہ	Male prothallus	لِگنیت۔ لِگناؤ	Lignification
حاشیتی مشیمیت	Marginal placentation	زبانک دار	Ligulate
دلدلی خشک پودے	Marsh xerophytes	زبانک	Ligule
پختہ کوبچہ	Mature cupule	مُحدِّد عامل	Limiting factor
وسائط۔ واسطے	Media	خطی	Linear
لُب۔ گُودا	Medulla	خطی انبارک	Linear sorus
لبّی کرنیں	Medullary rays	رابطہ	Linkage
لبّی خِطّہ	Medullary region	میزبان گریزی	Lipoxeny
لبّی پوشش یا غلاف	Medullary sheath	صخری نبات	Lithophyte
کلاں بذرہ دان	Megasporangium	بنڈول	Loam
کلاں بذرہ	Megaspore	فص	Lobe
کلاں بذرہ برگ	Megasporophyll	تحصیر	Localization
مینڈلی	Mendelian	غرفیہ بُری / قطعہ دار تراش	Loculicidal
مقسّمی پھلی۔ جُزبار	Mericarp	قطعہ۔ غرفیہ	Loculus
جُز ستون	Meristele	گلیمچہ	Lodicule
		بند پھلی۔ علقہ	Lomentum

اُردو	انگریزی	اُردو	انگریزی
یک نرا	Monandrous	منقسمہ۔ منقسمہ	Meristem
یک آغازی	Monarch	منقسمی۔ منقسمی	Meristematic
یک ثمر	Monocarp	میان آغازی	Merarch
یک پھل پتیا / یک ثمر برگی	Monocarpellary	میان ثمر	Mesocarp
یکبارہ۔ یک ثمرہ	Monocarpic	میان برگ	Mesophyll
یک شقہ۔ اِکلیا	Monochasium	اعتدالی پودے / میان نبات	Mesophytes
یک قبا	Mono-chlamydeous	وسط حیاتی دَور	Mesozoic time
یک بیج پتا / یک تخم برگ	Monocotyledon	تحوّلی	Metabolic
یک بیج پتیا / یک تخم برگی	Monocotyledonous	تحوّل	Metabolism
مشترک صنفی	Monoecious	تقلب شدہ	Metamorphosed
یک پایہ۔ یک پا	Monopodial	بعد رس ریشہ۔ بعد لحاء	Metaphlœm
یک پا	Monopodium	بعد چوب ریشہ۔ بعد خشبہ	Metaxylem
یک تشاکلی	Monosymmetrical	حیات دقیقہ۔ مائکروب	Microbe
یک صُرّہ	Monothecous	سوراخچہ	Microphyle
تشکلیات	Morphology	خرد بذرہ دان	Microsporangium
مادر خلیہ	Mother-cell	خرد بذرہ	Microspore
پھپوندی۔ پھپوند	Mould	خرد تراش	Microtome
تبدّلی حرکات	Movements of variation	میان رگ۔ وسط رگ	Mid-rib
گوند۔ صمغ	Mucilage	انقسام بالواسطہ خیطیت	Mitosis
صمغی	Mucilaginous	خیطیتی	Mitotic
		مقیاسی قیمت	Modal value
		ترمیم	Modification
		یک برادری	Monadelphous

اردو	انگریزی
منفی شمس رُخی	Negative heliotropism
ڈارون کے نو متبعین نو ڈارونی	Neo-Darwinians
نو لمارکیت	Neo-Lamarckism
تعدیلی - بے صنفت	Neutral
نائیٹراؤ - نائیٹرک سازی	Nitrification
گرہیں - کرائب	Nodes
گرہیچہ	Nodule
بے فاصل	Non-septate
تعدد کا طبعی منحنی	Normal curve of frequency
تغیر پذیری کا طبعی منحنی	Normal curve of variability
معمولی تغیر	Normal variation
پوپلیا - پوپلچہ	Nucellus
نواتی قرص	Nuclear disc
نواتی تکلی یا تکلا نواتی دوک	Nuclear spindle
نواتی شفاف مایہ نواتی شفیف مایہ	Nucleo-hyaloplasm
نویّہ	Nucleolus
نوات مایہ	Nucleoplasm
مرکزہ - نوات	Nucleus

اردو	انگریزی
سوئی نما - رہبی	Mucronate
کثیر خلوی	Multicellular
بہ رگی - کثیر رگی - کثیر ضلعی	Multicostate
کثیر برگی	Multifoliate
کثیر قطعی - کثیر غرفی	Multilocular
کثیر زا	Multiparous
ضعف	Multiple
کھمبی - کماۃ	Mushroom
صدف - سیپی	Mussel
متبدل - زُوابہ	Mutant
ناگہانی تبدّل - زُواب	Mutation
فطرجال - فُطریہ	Mycelium
پھپوندجڑ - فطربیخ	Mycorhiza
N	
برہنہ خلیہ	Naked-cell
شلجمی	Napiform
مخدّر	Narcotic
انجمن تاریخ فطری یا طبعی	Natural History Society
طبعی فصیلے	Natural orders
طبعی انتخاب	Natural selection
گردنی کنالی خلیہ	Neck-canal cell
عسلی غدود	Nectar glands
شہد دان	Nectary

انگریزی	اُردو
Nulliplex	نہریا
Nut	سپیاری۔جوزینہ
Nutation	کبویت۔تمایل
Nutlet	چھوٹی سپیاری ؛ جوزنیک۔ٹپیریا
Nutrition	تغذیہ
Nyctinastic movements	خوابی حرکات
O	
Obcardate	ضدصنوبری
Obdiplostemonous	ضد دوتاہ سداتی ؛ جوابی زررشئی
Oblique	ترچھا
Oblong	مستطیل
Obovate	ضدبیضوی
Ochrea (Ocrea)	عکرہ
Octant	ثمن
Offset	پہلوتنہ۔فرع
Oidium cells	بیضنک خلیے
Oil-globules	تیل گلوبچے
Ontogeny	انفرادی سوانح۔فردی سوانح
Oogonium	بیضہ سار
Oosphere	بیض گرہ
Oospore	بیض بذرہ
Operculum	طباق
Optical lantern	مناظری قندیل
Orbicular	مستدیر
Ordinate	معیّن
Organism	عضویہ
Organized ferment	متعضی خمیر۔منتظم خمیر
Organs	اعضاء
Origin of species	ابتدائے انواع ؛ مبدائے انواع
Orthostichies	سیدھہ قطاریں
Osmosis	ولوج
Ostiole	دہنک
Outgrowth	بروں بالیدگی
Oval	بیضوی
Ovary	تخمدان
Ovate	بیضوی
Ovuliferous scales	بیضندار چھلکے
Ovum	بیضہ
Oxidative decomposition	تکسیدی تحلیل
P	
Palæontology	قدامیات
Palæozoic times	سلف حیاتی دور
Palea	برگک

انگریزی	اُردو
Palisade tissue	حصاری بافت
Palm	کف برگ
Palmate tuber	کف نما بصلہ
Panicle	جھمکا۔گچھا
Papilionaceuns	تتلی نما
Pappus	ریشی
Parachute mechanism	چترمیکانیت
Parallel venation	متوازی رگیت
Paraphysis	بازونمو
Parasite	طفیلی
Paratonic influence	استدادی تاثیر
Parenchyma	کعبی بافت [1]
Parent cell	پُرکھا خلیہ۔مورث خلیہ
Parietal layer	جداری پرت
Paripinnate	مساوی پرہ دار
Parthenogenesis	اچھوت پیدایش
Peat-bog	مائی دل
Pedate	پادار
Pedicel	پُھلڈنڈی
Peduncle	ساقچہ
Pellicle	فلم۔تہ مہین غلاف۔فوف
Peltate	سپرنما
Pendulus	معلق لٹکنا
Pentamerous	پانچ پارہ۔پنج جزء
Pentarch	پنج آغازی
Pepo	بلیغ سا
Perennation	استمرار۔سدا زندگی
Perennial	دوامی۔سرجیون
Perfoliate	تنہ گرد
Perianth	گردگل
Periblem	میان تہ
Pericarp	گرد بار
Perichaetium	گرد ابرہ
Pericycle	گرد حاشیہ
Periderm	گرد اَدمہ
Perigynium	گرد مادہ۔گرد انوثیہ
Perigynous	گرد انوثی
Perigyny	گرد انوثیت
Peripheral	اطرافی
Perisperm	گرد تخم
Peristome	گرد دہنہ
Personate	مُنہ بند
Petal	پنکھڑی۔بتلاب
Petaloid	پنکھڑی نما۔بتلاب نما
Petiolate	ڈنڈی دار
Petiole	ڈنڈی۔رِجلک
Phelloderm	کاگی ادمہ

[1] چارکائمہ (جدید ترجمہ)

اُردو	انگریزی	اُردو	انگریزی
مشیمہ	Placenta	کاگ جَن	Phellogen
مشیمیت	Placentation	رس ریشہ۔ لحاء	Phloem
بٹواں	Plaited	شعاعی یا ضیائی ترکیب	Photosynthesis
پیراکو	Plankton	ضیائی میلان	Phototonus
سیلانی زواجے	Planogametes	برگ مان	Phyllode
پود سبھائیں	Plant associations	برگی نظام	Phyllotaxis
نخلستان۔ شجرستان۔ اشجار	Plantation	نسلی سوانح۔ قبائلی سوانح	Phylogeny
پلازما پاشیدگی	Plasmolysis	قوم	Phylum
پیکر پذیر	Plastic	فعلیاتی تفرق	Physiological differentiation
لائم مادّے / پیکر پذیر مادّے	Plastic substances	فعلیات	Physiology
بھرنی	Plerome	ٹوپی	Pileus
پھل بازو	Pleuranthous	مودار تہ	Piliferous layer
بٹواں	Plicate	نَے نمود	Pin-eyed
اکھوا	Plumule	پرّہ	Pinna
بادگیر۔ بادبر	Pneumatophore	پرّہ دار	Pinnate
پھلی	Pod	پرّہ شگاف	Pinnatifid
زیرہ	Pollen	پرّہ تراش	Pinnatisect
زیرہ تھیلی	Pollen sac	پرپرّہ	Pinnule
زیرگی	Pollination	مادگیں	Pistil
رل زیرہ	Pollinium	مادگیں دار	Pistillate
زیرہ وکش	Pollinodium	کٹر پھندے	Pitchers
کثیر برادری	Polyadelphous	گودا	Pith
بہ زرہ۔ کثیر زرہ	Polyandrous	گڑھے دار۔ دغیلی	Pitted

انگریزی	اُردو
Polyarch	کثیرآغازی
Polycarpic	بہبارہ۔کثیرثمرہ
Polyembryony	کثیر مُضغیت / کثیر جنینی
Polygamous	کثیر زواجی
Polymerisation	تضاعف ترکیبی
Polymorphism	کثیر شکلیت
Polypetalous	کثیر پنکھڑی
Polysepalous	کثیر اکمامی
Pome	سیب نما
Potential energy	توانائی بالقوہ
Prefloration	پیش زُہریت
Prefoliation	پیش برگی
Preformation	پیش ساخت
Premutation	پیش ناگہانی تبدّل
Prickle	خار
Primordial cell	ابتدائی خلیہ
Procambial strand	پیش تبدّلی ڈورے یا دُل
Pro-embryo	پیش جنین
Promycelium	پیش فطرجال / پیشس جال
Prosenchymatous	طولی بافتی
Prostrate stem	اُفتادہ تنہ

انگریزی	اردو
Protandrous	نخر نرینہ
Proteolytic ferments	پروٹیڈپاش خمیر
Prothallus	پیش شاخہ۔پیش غصنہ
Protogynous	نخر مادینہ
Protonema	نخر ریشہ
Protophloem	نخر لحاء۔نخر رس ریشے
Protoplasm	نخر مایہ
Protoplast	نخر بنہ
Protostele	نخر ستون
Protoxylem	نخر چوب۔نخر خشبہ
Pseudocarp	کاذب بار۔جُھوٹا پھل
Ptyxis	برگی لپیٹ
Pullulation	کونپل پھوٹنا
Pulvinus	گدّی
Pyrenoid	نشا مرکزہ
Pyxidium	ڈبیا
Pyxis	طبلک
Q	
Quincuncial	خُماسی
R	
Race	نسل
Raceme	عنقود
Racemose	عنقودی
Rachis	ڈالی۔کُبین

انگریزی	اُردو
Radial	نصف قطری
Radical leaves	جڑپتّے
Radicle	مُول
Ramal	برشاخہ
Ramenta	روئیں
Raphe	سیون
Raphide	سوئی
Ray floret	کرن کلیچہ
Readings	مقروأت
Reagent	متعامل
Recapitulation theory	نظریۂ اِسترجاع
Receptacle	پذیرا
Receptive spot	پذیرانقطہ
Recessive character	مغلوب خاصّہ
Reclinate	راکع
Reduced stem	تخفیفی تنہ
Reduplicate	بارتنشی۔بازدُہرایا
Reef	چٹان
Reflected light	منعکس نور
Refractive	انعطافی
Refrangibility	انعطاف پذیری
Regma	ارنڈسا
Regression	بازگشت
Rejuvenation	تشبیب
Reniform	گردہ نما

انگریزی	اُردو
Replum	ڈاٹ
Reproduction	تجدید پیدائش
Residue	راکھ۔ثفل
Resin	رال
Resin passages	رال نالیاں
Resting cell	سستاتا خلیہ
Restorative moment	بحالی معیار استردادی معیارِ اثر
Resulting cell	حاصل خلیہ
Resupinated	متلقی
Reticulate	جالدار
Reticulum	شبکہ
Retuse	دَونہ دار
Reversion	بازگشت۔رجعت
Revolute	اُلٹ پیچہ
Rhizogenic oell	بیخ ساز خلیات
Rhizoid	بیخ نما
Rhizome	جذر
Rhizophore	جذر بردار۔بیخ بردار
Ridge	حید (جمع = حیود)
Ring-bark	حلقہ دار چھال
Ringent	مُنہ کُھلا
Root	جڑ۔بیخ
Root-absorption	بیخی جذب

انگریزی	اُردو
Root-cap	جڑپوش
Root-crop	بیخی پیداوار
Root-hair	جڑبال
Rootlet	بیخچہ
Root-pressure	جڑداب
Root stock	جڑتنہ
Root-system	بیخی نظام
Root tuber	جڑبصلہ - بیخ بصلہ
Rosette	گلبند
Rostellum	نولچہ
Runcinate	زیرخمدار
Runner	دوندہ
Rust (cereal)	اناج پھپوند
S	
Saccate	تاچہ نما - تھیلی نما
Sacculation	تاچکی
Sacculus	تاچک
Sagittate	تیرسا
Samara	ثارہ
Sand bath	بالوحنتر
Sap	رس
Saponification	تصبین
Saprophytes	رمام - گندپودے
Sap wood	رسیلی چوب - رسدار لکڑی

انگریزی	اُردو
Scalariform	نردبانی
Scale bark	چھلکے دار چھال فلس دار چھال
Scale leaves	پوست برگ
Scalpel	چھریا
Scaly bulbs	قشری بصلیات
Scantling	کٹ چوبینہ
Scape	زمینی پھلڈنڈی
Schizocarp	واشگاف پھل
Schizogenous	انشقاقی
Schizomycetes	انشقاقی فطرات
Sclerenchyma	سخت بافت
Sclerotic cells	خلیاتِ صلبیہ
Scorpioid	عقربی
Scraper	خارندہ
Scutellum	سپرچہ
Sea weeds	سمندری سوار
Secretion	اِفراز
Seed	بیج
Seedling	بیجوا
Segmentation	قطعہ واری
Self-fertilization	خودباروری
Self-pollination	خودزیرگی
Semi-amplexicaul	نیم گردتنہ

انگریزی	اردو	انگریزی	اردو
Sepal	اکمامہ	Slope	نشیب۔سلامی
Septate	فاصل دار	Slug	بے خول گھونگا
Septicidal	فصل تراش	Snail	بری گھونگا
Septifragal	فصل شکن	Soft bast	نرم ہبائیہ
Series	سلسلے	Solenostele	نلی دار ستون
Serrate	منشاری	Sorosis	انبارک۔ڈھیری
Sessile	بے ڈنڈی	Sorus	انبارک
Seta	ہلبیہ	Spacelia stage	عسلینی درجہ
Sex	صنف	Spadix	بیلچی
Sexual	جاتی۔تناسلی	Spathe	قشر بترا۔کفچہ
Sheath	غلاف۔پوشش	Spathulate	کفچہ نما
Shell	کھپرا۔خول	Specialization	تخصیص
Shoot	ٹہنی	Special mother cells	مختص ام الخلایا
Shrubs	جھاڑیاں	Species	انواع
Sieve plates	چھلنی دار وصلیں یا تختیاں	Spectrum	طیف
Siliceous soil	سیلیکائی زمین۔ریگی زمین	Spermatocytes	تخمی خلیے
Silicula	تل پھلیا	Spermatogenous	تخم آفریں
Siliqua	تل پھلی	Spermatozoan	تخمی حیوان
Simplex	سہریا	Spermatozoid	تخمی حیوانسا
Sinuate	لہریلا	Sphaeraphide	سوئی گولا
Skew	کج۔کان	Sphaerite	گیندی
Skewness	کجی	Spicule	سنبلک
Sleep movement	خوابی حرکت	Spike	مسمارہ
Slide	شریحہ تختی	Spikelet	مسمارک

اُردو	انگریزی
تکلی۔ تکلا	Spindle
شوکہ	Spine
خاردار۔ شوکی۔ شوکہ دار	Spiny
مرغولی۔ پیچدار۔ لولبی	Spiral
اسفنجی کعبی بافت[۱]	Spongy parenchyma
خود رو	Spontaneous
بذرہ دان	Sporangium
بذرہ	Spore
بذری اُم الخلایا	Spore-mother-cells
بذری بار۔ بذری ثمر	Sporocarp
بذرہ زا	Sporogonium
بذری پتا	Sporophyll
بذری پودا	Sporophyte
مہمیز	Spur
ڈنڈی خلیہ	Stalk cell
زر ریشہ۔ سدات	Stamen
زر ریشیان	Staminode
شماریاتی مطالعہ	Statistical study
ستونی نظام	Stelar system
ستون	Stele
تنے	Stems
تنہ بصلہ	Stem-tuber
سخت چبی حزمیا بنڈل	Stereid bundles

اُردو	انگریزی
سہارک	Sterigma
عقیم	Sterile
زیرہ گیر۔ کلغی	Stigma
مہیجات	Stimuli
ڈنٹھل	Stipe
پتیا	Stipule
فنن	Stolon
دہن	Stoma
دَہَن	Stomata
فم	Stomium
شط	Strand
شطی پودے	Strand plants
تطبق	Stratification
صنوبرہ۔ مخروطہ	Strobilus
سیج	Stroma
نے	Style
ذیلی جماعت	Sub-class
سوبرینیت۔ سوبراؤ	Suberization
ذیلی ساترک	Sub-hymenium
ذیلی عالم	Sub-Kingdom
زیر طبق	Subtratum
سوزن نما	Subulate
رسدار	Succulent
چُسینہ	Sucker

[۱] اسفنجی جار کائی بافت (جدید ترجمہ)

انگریزی	اردو
Superposed	متراکب۔ اوپر جمے
Survival of the fittest	بقائے اصلح
Suspensor	آویزہ۔ معلق
Suture	ٹانکا۔ دوخت۔ سیون
Syconus	تینہ
Symbiosis	ہم باشی
Symmetry	تشاکل
Sympetalae	مل پنکھڑے
Sympodial	مل پایہ
Sympodium	کاذب محور۔ مل پایہ
Syncarp	ملپھل
Synergid	ہم کارہ
Syngenesious	مل جنا۔ ہمزاد
Synthesis	ترکیب
T	
Tapetal cells	قالینی خلیے
Tapetum	قالین
Tap-root	اصل جڑ
Tap-root system	اصلی بیخی نظام
Temperate region or zone	منطقہ معتدلہ
Tendril	بیل ڈورا۔ بیل سوت۔ خُنشلج
Tentacles	گیرے
Ternate	مثلثی
Testa	پوست

انگریزی	اردو
Tetrad	چوا۔ رباعی تقسیم
Tetradynamous	چوبلا
Tetramerous	چارپارہ۔ چارجزہ
Tetrarch	چارآغازی
Thalamus	پھل بیندا۔ عرشہ
Thallus	شاخہ۔ خصنہ
Theca	صُرّہ
Thick-walled tissue	دبیز دیواری بافت
Thin-walled tissue	مہین دیواری بافت
Thistle funnel	کنول قیف
Thorn	کانٹا
Thrum-eyed	زرریش نمو
Thyloses	کیسی بافت پارے
Thyrsoid	رَزگلی
Thyrsus	رَزگلہ
Tissue	بافت
Tissue systems	بافتی نظامات
Topographical	جانگاری
Torula condition	اختماری حالت
Torus	ورمہ
Tough	لوچدار۔ کڑا
Trabeculæ	تیرکیں

اردو	انگریزی
ملتفے	Twiners
بیچاں	Twisted
تمثیل۔ نمونہ	Type
U	
چھتریا	Umbel
چھوٹی جھاڑی۔ نیل جھاڑی	Undershrub
پنجہ دار	Unguiculate or clawed
یک خلوی	Unicellular
یک رگی۔ یکرگا	Unicostate
اک جوگا	Unijugate
یک قطعی۔ یک غریفی	Unilocular
یک زا	Uniparous
یک صنفی	Unisexual
غیر قایم	Unstable
پھنداسا۔ پھندانما	Urceolate
قربہ	Utricle
V	
خالیہ	Vacuole
جھبل	Vagina
جھبلک	Vaginule
مصراعی	Valvate
مصراع۔ کھلندک	Valve
متغیرات	Variates
تغیر	Variation

اردو	انگریزی
تنفسی بافت[1]	Tracheal tissue
سانس نالیاں	Tracheides
بانا	Trama
ناقل بافت	Transfusion tissue
برزخیت۔ تغیر۔ تبدیلی	Transition
منتقل نور	Transmitted light
تقلیب	Transmutation
سریان	Transpiration
درختِ حیات	Tree of life
ترزرریشہ	Triandrous
سہ آغازی	Triarch
اُونٹی مُو	Trichogyne
مویہ	Trichome
سہ برگہ	Trifoliate
سہ پارہ۔ سہ جُزء	Trimerous
سہ پرہ دار	Tripinnate
مداربینی	Tropical
نیرنگ پودا۔ بدلو پودا	Tropophyte
کٹواں	Truncate
بصلہ	Tuber
بُصَیلہ	Tubercle
پیراہن دار	Tunicated
گدلا	Turbid
تناؤ دار[2]	Turgid

[1] تنفسی بافت (جدید ترجمہ)

[2] رُوبان (جدید ترجمہ)

انگریزی	اُردو
Variety	تنوع - صنف[1]
Vascular	عروقی - وعائی
Vascular plants	عروقی یا وعائی پودے
Vascular system	وعائی نظام
Vegetative cell	نباتی خلیہ
Vegetative shoot	نباتی ٹہنی
Vein	رگ
Veinlets	رگیزے
Velamen	نقابہ
Velum	مقنعہ
Venation	رگیت
Venter	بطن
Ventral-canal-cell	بطنی کنالی خلیہ
Ventral suture	بطنی سیون
Vernation	کلی برگی
Versatile	گردندہ
Verticillaster	گھیرتارا
Verticillate	چکّردار
Vesicle	آبلہ - کیسک - حویصلہ
Vexillum	لوا
Vibratile	لرزندہ
Viscin	وسین
Vitta	فیتہ
Viviparous germination	بچیائی اُگ

انگریزی	اُردو
W	
Watch glass	گھڑی شیشہ
Water bath	پن جنتر
Water culture	آبی کاشت - آب کاشت
Water flea	آبی پسّو - جل کیڑے
Wedge shaped	فانہ نما
Whorl	گھیرا - چکّر
X	
Xerophilous plants	خشکی پسند پودے
Xerophytes	خشکی پودے
Xylem	چوب ریشہ - خشبہ
Y	
Yeast	لہن
Z	
Zoocoenocyte	حیوان مشترک خلیہ
Zoogloea condition	حوین سریشی حالت
Zoogonidium	حیوان تخمک
Zoophilous	حیات پسند - جی جو
Zoospores	حیوان بذرے
Zygomorphic	یوغ شکل - جواسا
Zygospore	یوغ بذرہ - جگ بذرہ
Zygote	یوغہ - جوگا

[1] عشیرہ (جدید ترجمہ)

Woodfordia	وڈ فورڈیا، ۳۷۱
Woodruff	وڈرف، ۳۰۷
Wounds, Healing of	زخموں کا اندمال، ۱۵۴
XANTHIUM	زیانتھیم، ۴۰۹، ۵۳۵
Xanthophyll	زینتھوفل، ۳۶، ۲۴۳
Xerophilous plants	خشکی پسند پودے، ۶۸۷
Xerophytes	خشکی پودے، ۳۱۰، ۶۸۳، ۶۸۷، ۷۰۰
Xerophytic (Xerophilous) characters	خشکی (خشکی پسند) پودوں کے خصائص، ۳۱۰، ۴۴۲، ۶۳۷، ۶۸۶، ۶۸۷، ۷۰۰، ۷۰۲
Xylem	خشبہ، ۶۸، ۸۳، ۹۳
,, Parenchyma	خشبئی کمبی بافت یا خشبئی جار کا نما، ۵۷۵
,, , Secondary	ثانوی خشبہ، ۱۴۱، ۱۴۳، ۱۶۹
YEAST (*see Saccharomyces*)	لہن، (ملاحظہ ہو سیکرومائسیز) ۸۱۰
Yellow Rattle	یلوریٹل، ۴۰۸
Yew	یو، ۶، ۶۳۷، ۶۵۱، ۶۵۴
YUCCA	یوکا، ۱۵۳، ۱۷۳
ZANTHOXYLUM, Tirmar	زیانتھوزائلم ۔ ترمار
Zea, Bhutta	زی ۔ بھٹا مکئی، ۵۴۱
Zeuxine	زیوکزائن، ۵۶۹
Zingiber, Adrak	زنجبیر ۔ ادرک
Zizyphus, Ber	زیزیفس ۔ بر، ۱۰۸، ۱۸۱، ۱۹۹
Zonation, altitudinal	ارتفاعی منطقیت، ۷۱۰
Zoocoenocyte	حیوان مشترک خلیہ، ۷۶۲
Zoogloea	حیوین سریشی، ۸۲۴
Zoogonidium	حیوان، تخمک، ۷۴۶، ۷۵۰، ۷۶۲، ۷۶۸، ۷۹۳
Zoospore	حیوان بذرے، ۷۴۵، ۷۴۷، ۷۵۱، ۷۷۱، ۷۹۵
Zygomorphic symmetry	جواما تشاکل، ۱۴
Zygomycete	زائیگومائیسیٹ، ۷۹۰
Zygospore	جوگ بذرہ ۔ جفت بذرہ، ۶۳، ۷۴۶، ۷۵۰، ۷۵۹، ۷۹۰
Zygote	جفتہ ۔ جوگا، ۲۲، ۶۱، ۷۴۶
Zymase	زائیمیس، ۸۱۳

Water Melon	تربوز، ۵۲۷
,, Milfoil	آبی مل فائیل، ۶۹۴، ۶۹۵
,, Plants	آبی پودے، ۳۱۰، ۴۶۷، ۶۹۳، ۷۱۱
,, -pores	آبی مسامات، ۸۳، ۲۰۵
,, -stomata	آبی دہنے، ۸۲، ۲۲۸
,, , Storage of	تذخیر آب، ۱۰۶، ۲۰۳
,, -violet	آبی وایولیٹ، ۶۹۵
,, -weed, American	امریکن واٹرویڈ، ۲۳۹
Wax	موم، ۷۸
Weak stems	کزور تنے، ۱۱۲، ۱۱۳
Weeping Willow,, *Salix babylonica*, Bed-i-Majnun	ویپنگ ولو۔ سیالکس بیابی لانیکا۔ بید مجنون
Wheat	گیہوں، ۵۳، ۵۲۱
White Bryony	وائٹ برائیونی، ۳۰۱
Whorl	گھیرا یا چکر، ۱۱۰
Wild sunflower	جنگلی سورج مکھی، ۵۳۵
Willow	ولو، ۱۴۳، ۱۴۶، ۳۹۰
Willow-herb	ولوہرب، ۳۹۰، ۳۹۷، ۴۰۸
Wind	ہوا، ۶۸۴
Wind-pollinated flowers	پھول جنکی ہوا کے ذریعہ زیرگی عمل میں آتی ہے، ۳۶۹، ۷۰۸
Winged fruits	پردار پھل، ۴۰۸
Winged seeds	پردار بیج، ۴۰۸
Winter buds	سرمائی کلیاں، ۷۵، ۱۰۸، ۴۹۵
Wood	چوب، ۶۸، ۸۳، ۱۲۸
,, Anemone	وڈ انیمون، ۳۱۴، ۳۶۹
,, Apple	
,, -fibres	چوب ریشے، ۸۴، ۱۲۸
,, -parenchyma	چوبی کھبی بافت۔ چوبی جار کا نما، ۶۶، ۸۳، ۱۲۹، ۱۴۳
,, Sorrel	وڈ سارل، ۲۶۷، ۲۹۰، ۳۹۷، ۴۱۱، ۶۸۴
,, -vessels	چوبی وعاء

Venation of leaf	پتوں کی رگیت، ۱۸۴
Venter	بطن، ۵۹۳، ۷۲۰
Ventral canal-cell	بطنی کنالی خلیہ، ۵۹۳، ۶۲۷، ۷۲۰
,, suture	بطنی سیون، ۳۳۹، ۳۹۵
Venu's Fly-trap	وینس کے مکھی پھندے، ۲۸۴، ۳۰۰
Verbascum	ورباسکم، ۵۱۶، ۵۱۷
Vernation	کلی برگی، ۱۹۶، ۱۹۷
Vernonias	ورنونیاس، ۵۲۹، ۵۳۴
Veronica	ویرانیکا، ۵۱۶، ۵۱۷
Vertical sections	انتصابی تراشیں، ۳۵۰
Verticillaster	گھیرتارہ، ۳۶۰
Verticillate leaves	چکردار پتے، ۱۸۳
Vessels	وعاء، ۴۸، ۷۲، ۱۲۸
Vexillum	لوا، ۳۳۰، ۴۶۸
Vicia	ویسیا، ۹۲
Vinca	ونکا، ۲۲۶
Vine	انگور کی بیل، ۱۱۳، ۱۲۳، ۱۴۶، ۱۴۷، ۲۲۷
Violet	وایولیٹ، ۳۳۴، ۴۱۱
Viscum	وس کم، ۴۳۸
Vitis, Angur	وٹیٹس ۔ انگور، ۱۱۳
Viviparous germination	بچیالی اپج یا حیات زائنبیت، ۷۰۴
WALL FLOWER	وال فلاور، ۱۳۰
Walnut	اخروٹ، ۳۹۵، ۴۰۱
Water-absorbing capacity of soils	زمینوں کے پانی کے جذب کی گنجایش، ۲۱۸، ۶۸۵
Water, Absorption of	پانی کا جذب، ۲۳۲
,, , Ascent of	صعود یعنی پانی کا چڑھنا، ۲۳۴
,, -buttercups	آبی بٹر کپ، ۶۹۴
,, -cress	واٹر کریس، ۴۶۰
,, -culture	آبی کاشت، ۲۱۰
,, , Importance of	پانی کی اہمیت، ۳۱، ۲۰۷، ۶۸۳
,, Lilies	آبی کنول، ۸۰، ۳۱۴، ۳۲۴، ۳۲۸، ۳۸۸، ۴۰۹، ۶۹۴، ۶۹۵

Uvaria	یوویریا، ۱۱۳
VACCINIUM	ویاکسینیم، ۵۰۰
Vacuoles	خالیشے، ۴۳، ۷۴۹
Vagina	مہبل، ۱۷۶
Vaginula	مہبلک، ۷۳۴
Valeriana	ویالی ریانا، ۶۹۹
Vallisneria	ویالس نیریا، ۶۹۵
Vanilla	ویانلا، ۱۱۳، ۵۷۰
Variation movements	تبدلی حرکات، ۲۶۶، ۲۹۰
Variations	تغیرات، ۳۶۶، ۴۱۴، ۶۶۷، ۶۷۰
Varieties	انواع۔ عدے، ۴۱۳، ۴۱۵، ۶۶۹
Vascular bundle	وعائی حزمے یا بنڈل، ۸۳، ۱۳۰، ۱۳۴، ۱۳۶، ۱۵۱، ۱۵۲، ۵۲۸
,, Cryptogams	وعائی کرپٹوگیمس، ۶، ۲۷، ۵۷۱
,, Cryptogams and Flowering Plants	وعائی کرپٹوگیمس اور زہراوی پودے، ۶۶۴، ۶۶۶
,, Cryptogams and Gymnosperms	وعائی کرپٹوگیمس اور برہنہ تخم، ۶۲۶، ۶۴۱، ۶۴۴ - ۶۴۷، ۶۵۷
,, cylinder	وعائی استوانہ، ۷۲۸
,, plants	عروق یا وعائی پودے، ۲۷
,, structures	عروق یا وعائی ساختیں، ۲۰
,, system	وعائی نظام، ۶۷، ۸۳
,, tissue	وعائی بافت، ۶۹، ۷۲، ۱۳۶
Vaucheria	واؤچیریا، ۵، ۷۶۰
Vegetable Marrow	لوکی، ۵۲۷
Vegetative cell	نباتی خلیہ، ۳۸۲، ۶۴۵، ۶۶۲
,, reproduction	نباتی تولید، ۲۲، ۱۱۶، ۶۰۱، ۷۷۵، ۸۱۰
,, shoot	نباتی ٹہنی، ۱۱
Veins of leaf	پتے کی رگیں، ۱۸۴، ۲۰۲، ۳۰۷
,, , Ending of	رگوں کا اختتام، ۲۰۲
Velamen	نقابہ
Velum	مقنعہ، ۸۱۷

Trichogyne	اڈوقی نمو، ۶۹۹
Trichomanes	ٹرائیکو مینس، ۵۷۹
Trichomes	جلدی بال، ۸۱
Trichosanthes	ٹرائکوزیانتھس، ۵۲۷
Trigonella, Methi	ٹریگونلا - میتھی، ۴۷۵
Triple fusion	سہ گونہ اختلاط، ۶۶۲
Triticum	ٹریٹیکم، ۵۴۱
Trollius	ٹرالیئس، ۴۵۳
Tropophytes	نیرنگ پودے، ۶۸۸
Trumpet flower	ٹرمپٹ فلاور، ۵۱۵
Tube Cell	نلی خلیہ، ۶۴۵
Tuber	بصلہ، ۱۲۱
Tubercles	بصیلیے، ۴۶۵
Tubular Flower	نلی‌دار پھول، ۵۳۱
Tulip	ٹیولپ، ۱۲۱، ۳۱۴
Turgidity	تناؤ - روبان، ۲۲۰، ۲۲۵، ۲۲۷، ۲۷۱، ۳۰۰، ۳۰۴
Turmeric, Haldi	ہلدی
Turnip	شلجم، ۱۱۲، ۱۵۹
Twayblades	
Twining plants	ملتفے پودے، ۱۱۴، ۲۹۷
ULMACEAE	المسی، ۴۳۴
Ulmus (*see* Elm)	المس (ملاحظہ ہو ایلم)، ۴۳۴
Umbel	چھتریا، ۳۵۶، ۳۵۹
Umbelliferae	امبلی فیری، ۱۷۳، ۳۳۶، ۳۷۲، ۳۹۹، ۴۰۷، ۵۰۰
Underground stems	زمین دوز تنے، ۱۱۶
Unona	یونونا، ۱۱۳
Urtica	ارٹیکا، ۸۱
Urticaceae	ارٹیکیسی، ۴۱۸، ۴۳۱، ۴۳۳
Usnea	اسنیا، ۷۰۷
Utricularia	یوٹریکولیریا، ۲۳۹، ۴۸۴، ۶۹۴

Thyme	تھائم، ۵۱۱
Thymus	تھائیمس، ۵۰۹
Thyrsus	رزگلہ، ۳۵۹
Tissue	بافت، ۶۲، ۶۶، ۶۸، ۷۲، ۱۳۱
,, , Development of	بافت کا نمو، ۱۳۲
,, , Differentiation of	بافتوں کی تفریق، ۱۳۲، ۱۵۱، ۱۶۲
,, systems	بافتی نظامات، ۴۶
Tithonia	ٹیتھونیا، ۵۳۵
Toadstool	ٹوڈ اسٹول ۔ ککرمتا یا فطرق، ۸۱۴
Tobacco Plant	تنباکو کا پودا، ۳۷۵
Toddy	تاڑی، ۵۴۴
,, palm	تاڑی کا کف برگہ، ۵۴۲، ۵۴۵، ۵۳۸
Tomato	ٹوماٹو، ۵۱۵
Tonic influence	مقوی اثر، ۲۸۹
Torula	اختیاری (حالت)، ۷۹۰، ۸۰۲، ۸۱۴
Torus of bordered pit	دامن‌دار داغ والا ورمہ، ۳۸
,, of flower	عرشہ ۔ پھول کا دستہ یا ڈنڈی، ۱۲۵، ۳۱۳
Toxins	سموم، ۸۲۲
Tracheal tissue	تنفسی بافت، ۶۸
Tracheidal cells	سانس نالی خلیے، ۶۳۳، ۶۳۹
Tracheides	سانس نالیاں، ۶۸، ۶۹، ۱۴۳، ۶۳۲
Tradescantia	ٹراڈیسکانشیا، ۲۶۶
Trama	بانا، ۸۱۸
Transfusion tissue	ناقل بافت، ۶۳۶
Transpiration	سریان، ۳۱، ۸۰، ۱۷۶، ۱۹۶، ۲۲۷، ۲۲۹، ۲۳۰، ۲۳۴
,, current	سریانی رو، ۲۲۶
,, , Reduction of	سریان کی تخفیف، ۱۹۹، ۳۰۹، ۳۱۱، ۶۹۷، ۷۰۰
Trapa, Singhara	ٹراپا ۔ سنگھاڑا
Traveller's Joy	ٹراولرز جائے، ۳۶۹، ۴۰۴
Tree of Life	درخت حیات، ۶۴۰

Tap-root	اصل جڑ، ١٥٦، ١٥٨، ٥٢٩، ٦٢٨
Tapetal cells, (Tapetum)	تالیفی خلیے، ٥٨٩، ٦١٣، ٦٤٣، ٦٦٠
Taraxacum	ٹاراکسیکم، ٥٢٩، ٥٣٦
Taxus, Thuner	ٹیکسس ۔ تھونر
Tea, *Camellia*	چائے ۔ کیمیلیا
Teak, Sagon	ساگوان
Teotona, Sagon	ٹیکٹونا ۔ ساگوان
Teasel	ٹیزل، ٤٠٨، ٤١٠
Telegraph Plant	طلغراف پودا، ٤٦٧
Temperature	تپش، ٣٠٢، ٦٨٢، ٦٩٣
Temple Tree	ٹمپل ٹری ۔ مندر کا درخت، ٥٠٧
Tendrils	بیل ڈورے ۔ عسلج جمع عسالیج، ١١٣، ١٢٢، ١٨٢، ١٩٨، ٢٧٠، ٣٠٠، ٣٠١، ٤٦٥
Terminalia, Harir, Bahera, Arjuna (different species)	
Testa	پوست، ٨٧، ٩٠، ٦٥٠
Tetrads	چوا، ٥٠٥
Tetradynamous	چوبلا، ٣٣٧، ٤٥٩
Tetrahedral division	چوسطحی تقسیم، ٦١٢
Thalamus	عرشہ ۔ پھل پیندا، ١٢٥، ٣١٣، ٣١٤، ٣٢١
Thalictrum	تھیالکٹرم، ٣٨٧، ٤٥٢
Thallophyta	تھیالوفیٹا، ٥، ٧٤٣
Thallus	غصنہ ۔ شاخہ، ٩، ٥٩٢، ٧١٤، ٧١٥، ٧٤٣، ٧٥٥، ٧٦٠، ٧٦٥، ٧٧٥، ٧٨٢
Theca	صرہ، ٧٢٦
Thespesia	تھیس پیسیا، ٤٩٠، ٧٠٥
Thickening, Types of	دبازت کی قسمیں، ٣٥
Thorn	کانٹا، ١٢٣
Thorn-apple	تھارن ایپل، ٣٩٨
Thrum-eyed	زر دیش عود، ٣٧٠
Thunbergia	تھنبر جیا، ١١٤
Thylosis	کمی باقی پارے، ٢٧٣

Sunflower	سورج مکھی، ۸٦، ۱۱۲، ۱۲٦، ۱٦۱، ۲۹۴، ٥۲۹
,, , Seed of	سورج مکھی کا بیج، ۸٦
,, , Stem of	سورج مکھی کا تنه، ۱۲٦
Sunn Hemp	سن هیمپ، ۴۷۱
Supporting tissues	سهارا دینے والی بافت، ۴۸، ٦۴-٦۹
Suppression of parts	حصوں کا غائب هوجانا، ۳۴۹
Suspensor	معلق - آویزه، ۳۸۴، ۳۸۹، ٦۱۷
Swamp Mahogany	سوامپ مهاگنی، ۴۹۹
Sweet Chestnut	سویٹ چسٹ نٹ، ۴۲۱
Sweet Potato	شکر قند، ۱٥۹، ٥۰۸، ٥۰۹
,, William	سویٹ ولیم، ۳۲٥
Swertia, Chirata	
Sycamore	سیکامور، ۱۷۹، ۲۴۳، ۴۰۱، ۴۰۸
Syconus	تینه، ۴۰٥
Symbiosis	هم باشی، ۲۷۹
Symmetry, Floral	زهری تشاکل، ۳۲۱
,, , Forms of	تشاکل کی قسمیں، ۱۳
Sympetalae	مل پنکهڑے، ۴۱۷، ۴۱۹، ٥۰۲، ٦۷۷
Sympodial	مل پایه، ۱۱۸
Sympodium	کاذب محور، ۱۱۱، ٥٦۲
Synandrium	سنینانڈریم، ٥٥۰
Syncarp	ملپهل، ۳۹۲
Syncarpous	مل پهلا، ۳۴۱، ٦۷۷
Synergidae	هم کارے یا امدادی خلیے، ۳۴۷، ۳۸۲، ٦٦۲
Syngenesious	همزاد - ملجنا، ٥۳۲
,, stamens	همزاد زر ریشے یا سدات، ۳۳٦، ٥۱۴
TABERNAEMONTANA, Chandani	
Talipot Palm	ٹالیپاٹ کف ترگه، ٥۴۴، ٥۴۸، ٥٥۷
Tamarindus, Amli	تمر هندی - املی، ۴۷۱
Tamus	ٹیامس، ۱٥۲
Tannin	ٹینن، ۴۷، ٥۱، ٥٥، ۷۳، ۲٦۱

دونده یا استولون، ۱۱۴	Stolon
دہن، ۷۸، ۸۰، ۲۳۰، ۵۳۸، ۷۱۷	Stomata
فم، ۵۹۰	Stomium
سنگین خلیے، ۶۷	Stone cells
اسٹون کراپ، ۱۷۶، ۳۷۲، ۶۸۴	Stonecrop
تذخیری مرکبات، ۲۵۰، ۲۶۱	Storage compounds
شعلی پودے ۷۰۳	Strand-plants
اسٹرا بیری، ۱۱۴، ۳۲۳، ۴۰۴	Strawberry
اسٹریلیٹزیا، ۵۶۱	*Strelitzia*
قوت بخش بافتیں، ۶۶، ۶۹، ۱۳۱	Strengthening tissue
طاقت بخش منطقہ، ۱۴۹	,, zone
اسٹریگا، ۲۷۷، ۵۱۶، ۵۱۸	*Striga*
اسٹروبیلیانتھس، ۵۲۱	*Strobilanthes*
صنوبرہ - مخروطہ، ۴۰۶	Strobilus
سیج، ۸۰۳، ۸۰۶	Stromata
کشمکش حیات - تنازع للبقا، ۳۶۶، ۴۰۶، ۶۶۷	Struggle for existence
اسٹرکنین، ۴۶	Strychnine
اسٹرکناس - کچلا، ۱۱۳	*Strychnos*, Kuchla
نے، ۳۱۴، ۳۳۹، ۵۳۲	Style
سویڈا، ۴۴۳	*Suaeda*
سوبرین، ۳۹	Suberin
سوبرنیت، ۴۰	Suberisation
سوبرین دار بافت، ۶۷	Suberised tissue
ذیلی سا ترکی پرت، ۸۱۸	Sub-hymenial layer
ذیلی خلیے، ۸۰	Subsidiary cells
رسدار پھل، ۴۱۰	Succulent fruits
چسینہ یا جاذبہ یا ماصہ، ۱۱۵، ۱۶۰	Sucker
ماصہ - چسینے (طفیلی)، ۲۷۵، ۴۳۷	Suckers (parasitic)
شکر، ۴۷، ۵۰، ۲۲۰، ۲۳۶، ۲۴۹، ۲۵۰، ۲۵۹	Sugar
گنا، ۵۴۱	Sugar Cane
آفتابی پودے، ۶۸۴	Sun-plants
سن ڈیو، ۲۸۳	Sundew

Sporophyte, Evolution of	بذری پودے کی ارتقاء ۷۳۷
Spring wood	بہار کی چوب ۱۴۳
Spruce	اسپروس، ۶، ۶۳۰، ۶۴۰
Spurge	اسپرج، ۳۶۱، ۶۸۴
Stag's-horn Moss	اسٹاگس ہارن ۔ ماس ۔ ۶۲۲
Stalk-cell	ڈنڈی خلیہ، ۶۴۷
Stamen	زرریشہ ۔ سدات، ۳۱۳، ۳۳۳، ۶۳۸، ۶۴۱، ۶۵۸
Staminode	زر ریشان ۔ بے سداتی ۳۳۴، ۳۷۷، ۵۶۷
Starch	نشاستہ، ۵۱، ۱۰۴، ۲۳۶، ۲۵۹، ۲۶۰
,, -grains	نشائی دانے ۴۶، ۵۱
,, -layer	نشائی تہ، ۱۲۸، ۲۰۲
Stelar system	ستونی نظام، ۱۳۶، ۵۷۶
Stellaria	اسٹیلیریا، ۴۵۰
Stem	تنہ، ۱۱، ۱۲۵، ۱۵۰، ۴۶۷
,, , Branching of	تنہ کا تفرع، ۱۰۹
,, , Descriptive terms	تنہ کی بیانیہ اصطلاحات ، ۱۰۶
,, , Forms of	تنہ کی شکلیں، ۱۱۱
,, , Functions of	تنہ کے افعال، ۱۱۱
,, , Structure of	تنہ کی ساخت، ۱۲۶، ۱۴۹، ۶۰۹، ۶۲۲، ۶۲۸، ۶۳۰
,, -tuber	تنہ بصلہ، ۱۲۱
Stereid bundle	چوبی حزمیے، ۶۶
Sterigma	سہارک ۷۹۷، ۸۰۴، ۸۱۸
Sterilisation of tissue	بافت کی تعقیم، ۷۴۰
Stigma	کلغی، ۳۱۴، ۳۴۰، ۵۳۳، ۵۶۶
Stimulus	تہیج، ۲۶۶، ۲۸۵، ۲۸۹، ۲۹۰، ۳۰۵
Stinging hairs	ڈنک داریاچبھنے والے بال، ۸۱
Stipe	ڈنٹھل، ۸۱۷
Stipule	پتسے، ۱۷۷، ۱۸۰، ۱۹۸، ۴۶۶، ۴۷۹
Stitchwort	اسٹچورٹ، ۴۰۷
St. John's Wort	سینٹ جانزورٹ، ۳۳۶، ۳۶۹، ۳۹۷

Sphagnum	سفاگنم، ۷٠٢
Spike	مسارہ، ٣٥۴
Spikelet	مسمارک، ٥٣٩
Spinach	اسپیناک، ۴۴٥
Spindle-tree	اسپنڈل کا درخت، ٣٩٠، ۴١١
Spine	شوکہ، ١٢٢، ١٢٣، ١٩٩، ٣٠٨،
Spinifex	اسپنی فکس، ۷٠٥
Spiral thickening	مرغولی یا پیچدار دبازت، ٣٥
Spiraea	اسپیریا ۴٦٢
Spiranthes	اسپیرانتھس ٥٦٩
Spirillum	مرغولچے، ٨٢۴
Spirogyra	اسپیروگیرا، ٥، ۷٥٥
Spondias	اسپانڈیاس ۴٨۴
Spongy parenchyma	اسفنجی کہبو بافت ۔ اسفنجی جار کاثما، ۴٢، ٦۴، ٢٠٢، ٣٠۷
Sporangiferous spike	بذرہ دان بردار مسارہ، ٦٠٥، ٦٠٩، ٦٢٢
Sporangium	بذرہ دان، ٥٨٥، ٦٠٢، ٦٠٥، ٦٠٩، ٦١٣، ٦٢٣، ٦۴١، ٦٥٨، ۷٨۷، ٨٠٠، ٨١١
,, , Development of	بذرہ دان کا نمو، ٥٨٨، ٦٠٥، ٦١٢، ٦٢۴
,, , Origin of	بذرہ دان کی ابتدا، ۴۴٢
Spore	بذرہ، ١٦، ٦١، ٥٨۴، ٦٠١، ٦٠٩، ٦١٥، ٦٢٣، ٦۴١، ٦٥٨، ۷١٥، ۷٣٥، ۷۴۴، ۷۴٦، ۷٨۷، ٨٠١، ٨١١، ٨٢٥
,, , Germination of	بذرہ کی تنبیت، ٥٩٠، ۷٢۴، ۷٣٥،
,, -mother-cells	بذری ام الخلایا، ٥٨٩، ۷٢۴،
,, -sac	بذری تھیلی، ۷٣٢
Sporocarp	بذری ثمر، ٨٠٠، ٨٠٨
Sporogonium	بذرہ زا، ۷١٥، ۷٢١، ۷٢٣، ۷٢٥، ۷٣۴
Sporophylls	بذری پتے، ٥٩٠، ٦٠۴، ٦٠٨، ٦٥٥، ٦٥٩
,, and foliage leaves	بذری پتے اور برگی پتے، ۷۴١
Sporophyte	بذری پودا، ٥٩٩، ٦١٩، ٦٥٩، ٦۷٢، ۷١٥، ۷٣۷، ۷۴٦، ۷۷١، ۷٨٥

Snap-dragon	اسناپ ڈریگن، ۵۱۵، ۵۱۸
Snow-berry	اسنوبیری، ۳۷۳
Soap-nut	ریٹھا، ۴۸۶
Soft-nut	نرم حبائیہ، ۶۹، ۸۳، ۱۲۸، ۱۲۹
Soil	زمین، ۲۱۴، ۲۱۵، ۲۱۸، ۲۲۲، ۶۸۵
Soil-air	زمینی ہوا، ۲۱۶
Solanaceae	سولانیسی، ۴۲۰، ۵۱۲، ۵۱۴
Solanum, Alu	سولانم - آلو، ۵۱۴، ۵۱۵
Solenostele	جوف دار ستون - نلی دار ستون
Sonneratia	سونریشیا، ۷۰۴
Sophora	سوفورا، ۷۰۵
Sorghum	سورگم، ۹۶، ۲۷۷، ۳۵۵، ۴۶۵، ۵۱۶، ۵۴۱
Sorosis	انبارک، ۴۰۵،
Sorrel	سارل، ۳۹۳، ۴۳۸، ۴۳۹
Sorus	انبارک، ۵۸۴
Soursop	مام پھل، ۴۵۶
Spadix	بیلچی، ۳۵۵، ۵۴۵
Spanish needle	اسپانش نیڈل، ۵۳۵
Spathe	کفچہ، ۳۵۵، ۳۶۰، ۵۵۶
Special mother-cells	مخصوص یا مختص ام الخلایا، ۵۸۹، ۶۱۳، ۶۶۰
Specialisation of members	ارکان کی تخصیص، ۱۲
Species	انواع، ۴۱۳، ۶۶۹
Spectrum	طیف، ۲۴۱، ۲۴۵
Spermaphyta	بیج دار پودے، ۶
Spermatocytes	تخمی خلیے، ۵۹۲، ۷۱۹، ۷۷۸
Spermatozoid	تخم حیوانسا، ۵۹۳، ۵۹۵، ۶۱۶، ۶۵۷، ۷۱۹، ۷۳۰، ۷۶۴، ۷۶۹، ۷۷۸
Sphacelia	اسفے سیلیہ، ۸۰۲، ۸۰۳
Sphaeraphides	سوئی گولے، ۵۶
Sphaerella	اسفیرلا، ۵، ۷۵۲
Sphaerites	گیندی، ۵۱

Setaria	سیٹار یا ۔ اطالوی باجرا، ۵۴۱
Sexual organs	جاتی اعضا، ۵۹۲، ۶۱۴، ۷۱۲، ۷۸۵، ۷۷۸، ۷۸۸
" reproduction	جاتی تولید، ۲۱، ۳۶۵، ۵۹۲، ۴۴، ۷۴۶، ۷۵۰، ۷۵۷، ۷۶۳، ۷۶۸، ۷۷۶، ۷۸۸، ۷۹۳، ۷۹۸
Sexuality, Origin of	صنفیت کی ابتدا، ۷۵۳
Shade-plants	سایہ پسند پودے، ۷۸، ۱۹۵، ۲۰۳، ۶۸۴، ۷۱۲
Shaddock	
Shepherd's Purse	شپرڈس پرس، ۳۸۳
Shoe Flower	شو فلاور، ۴۸۸، ۴۹۰
Shoot	ٹہنی، ۱۱
Shorea, Sal	شوریا ۔ سال، ۴۹۴
Shore-plants	ساحلی پودے
Shore-weed	ساحلی سوار
Sieve-plate	چھلنی دار لوح یا تختی، ۶۹، ۵۷۶
Sieve-tube	چھلنی دار نلی، ۶۹، ۲۵۰، ۵۷۶، ۷۷۶
Silene	سیلین، ۴۵۱
Silenoideae	سیلینائیڈی، ۴۵۰
Silica	سلیکا، ۴۱، ۲۱۱
Silicula	تل پھلیا، ۳۹۶
Siliqua	تل پھلی، ۳۹۵، ۴۶۰
Silk cotton	ریشمی روئی، ۱۰۸، ۴۹۱
Silver Wattle	سلور واٹل، ۱۰۹
Similar members	متشابہ ارکان، ۱۲، ۱۴
Simple leaves	سادہ پتے، ۱۸۶
Siphoneae	سیفونی، ۷۶۵
Sleep-movements	خوابی حرکات ۔ حرکات نومیہ، ۲۹۰، ۴۶۶، ۴۷۲، ۷۰۰
Sloe	سلو، ۱۲۳
Smilax	سمی لکس، ۱۱۳، ۱۸۲، ۱۹۹
Snake-gourd	اسنیک گورڈ، ۵۲۷

Scutellum	سپرچہ، ۹۶، ۵۴۰
Sea Blite	سی بلائیٹ، ۴۴۳
Seasons, Influence of	موسموں کا اثر، ۶۹۰
Seaweeds	سمندری سوار، ۷۴۳
Secondary cortex	ثانوی قشرہ، ۱۴۶
,, growth	ثانوی بالیدگی، ۱۵۳، ۱۶۸، ۱۷۰، ۳۸۹، ۶۲۹
,, meristem	ثانوی مقسم، ۶۳، ۱۴۰، ۱۶۹، ۱۷۰
,, nucleus	ثانوی مرکزہ یانواۃ، ۳۴۷، ۳۸۳، ۶۶۲
,, roots	ثانوی جڑیں، ۱۵۷،
,, tissue	ثانوی بافت، ۱۴۰
Secretion	افراز، ۲۰، ۴۶، ۲۵۴، ۲۶۱
,, -reservoir	افرازی مخزن، ۷۵
Sedges	سیج، ۱۱۸، ۶۹۷، ۶۹۸
Seed	بیج، ۸۶، ۳۸۸، ۳۸۹، ۶۶۴، ۶۷۸
Seed-coat	بیج کا غلاف یا پوست، ۸۷، ۳۸۸
Seeds, Dispersal of	بیجوں کا انتشار، ۴۰۶، ۴۰۹
,, , Examination of	بیجوں کا امتحان، ۱۰۳
Selaginella	سلاجی نلا، ۶۰۷
Self-fertilisation	خود باروری، ۳۶۶
,, -pollination	جود زیرگی، ۳۶۵، ۳۶۷، ۳۷۹، ۴۷۰، ۷۰۸
Self-sterile plants	خود عقیم پودے، ۳۶۸
Selinum	سیلینم، ۵۰۲
Semecarpus, Bhilawa	سیمی کارپس بھلاواں، ۴۸۴
Seminiferous scale	بیج سہار چھلکے، ۳۶۹،
Senecio	سینی شیو ۵۳۵،
Sensitive Plant	حساس پودا، ۲۹۰، ۳۰۱، ۴۶۷، ۴۷۲
Sepal	اکامہ، ۳۱۳
Septa, True and false	حقیقی اور کاذب فاصلات، ۳۴۵
Sesame, Til	سیسیم - تل
Sesamum, Til	سیسامم - تل
Sesbania	سس بانیا، ۴۷۳
Seta	ہابیہ، ۷۲۶، ۷۳۲

Santalum, Safed Chandan	سیانٹالم، سفید چندن
Sap-wood	رس چوب ۱۴۵
Sapindaceae	سیاپنڈیسی، ۴۱۹، ۴۸۴
Sapindus, Ritha	سیاپنڈس - ریٹھا، ۴۸۶
Saprophytes	گندپودے، ۲۱، ۲۷۴، ۷۰۲، ۷۸۴
Sarracenia	سار اسینیا، ۲۸۶
Sarsaparilla	سارسا پریلا، ۵۵۵
Satyrium	سیاٹیریم، ۷۰۰
Saussurea	ساسوریا، ۷۰۸
Saxifrageae	سیاکسی فریج، ۲۲۸، ۳۷۲
Scaevola	اسکی اولا، ۷۰۵
Scalariform thickening	زردبانی دبازت، ۳۸
Scale-bark	چھلکے دار چھال، ۱۴۷، ٦۳۱
Scale-leaves	پوست برگ، ۱۰۸، ۱۱۹، ۱۲۰، ۱۷۷، ۱۷۸، ٦۲۹
Scape	زمینی پھلڈنڈی، ۳۱۵، ۵۵٦
Scarlet Runner	اسکارلٹ رنر، ۲۹۷، ۲۹۹
Schizocarpic fruits	واشگاف پھل، ۳۹۸
Schizogenous formation	انشقاقی شکل، ۵۰
Schizomycetes	انشقاقی فطرات، ۵، ۸۲۰
Schizophyta	شیزوفیٹا، ۸۲۱
Schultze's solution	شلز کا محلول، ۳۰
Schweizer's reagent	شوائزر کا متعامل، ۲۹
Scirpus	سرپس، ٦۹۸
Sclerenchyma	سخت بافت، ٦٦، ۸۴
Sclerenchymatous fibres	سخت بافتی ریشے یا چوب ریشے، ٦٦، ٦۹، ۸۴
Sclerotic cells	خلیات صلبیہ، ٦٦
Sclerotium	اسکلیروشیم، ۸۰۳، ۸۰۵
Scorpioid branching	عقربی تفرع، ۱۱۰
Scots Fir	اسکاٹس فر، ۵۰٦
Scrophulariaceae	اسکیروفیولاریسی، ۲۷۷، ۴۲۰، ۵۱۴، ۵۱۵
Scurvy-grass	

Rotation of protoplasm	نخزمایہ کا دوران، ۲۶۶
Rubber	ربر، ۴۳۶، ۴۷۹، ۴۸۱، ۴۸۲
Rubia, Manjeeth	روبیا، منجیت، ۵۲۵
Rubiaceae	روبی ایسی، ۳۷۰، ۴۲۰، ۵۲۲
Rubus	روبس، ۶۹۹
Rumex	رومیکس، ۴۳۸–۴۴۲
Runner	دونده، ۱۱۴
Ruscus	رسکس، ۱۵۰
Rushes	رشش، ۲۸۰، ۳۶۸، ۶۹۷، ۶۹۸
Rutaceae	روٹیسی، ۴۱۹، ۴۷۵، ۴۷۸
SACCHAROMYCES	سیکرومائسیز، ۴، ۸۱۰
Saccharum, Kamad	سیاکرم - گنا، ۵۴۱
Sachs' solution	سیاک کا محلول ۲۱۲
Sacs	تھیلیاں، ۷۴
Safflower	
Saffron	زعفران، ۵۶۰
Sage	سیج، ۳۷۷
Sagittaria	سیاجیٹریا، ۶۹۵
Sago Palm	ساگودانہ کے کف برگے، ۵۴۳–۵۴۵
Salicaceae	سیالیکیسی، ۴۲۹
Salicin	سالیسن، ۴۷
Salicornia	سیالیکورنیا، ۴۴۳، ۴۴۴
Salsola	سالسولا، ۴۴۳
Salts	نمکیات، ۲۰۹
Saltwort	سالٹ ورٹ، ۴۴۳
Salvia	سالویا ۳۷۷
Samara	ثمارہ ۳۹۳
Samphire	سیامفائر، ۴۴۳، ۴۴۴
Sandal Wood, Safed Chandan	صندل وڈ - سفید چندن،
Sand plants	ریگی پودے، ۷۰۲، ۷۰۳
Sand Spurrey	سیانڈ اسپری
Sanicle	سینیکل، ۴۰۹

Rhodomyrtus	روڈومرٹس، ۷۰۱
Rhodophyceae	روڈو فائیسی، ۷۴۴
Rhubarb	رھوبارب، ۴۳۸
Rice	چاول، ۹۶، ۵۴۱
Ricinus, Arand	رسینس - ارنڈ، ۹۲، ۴۸۰
Ring-bark	حلقہ دار چھال، ۱۴۷
Rock plants	چٹانی پودے، ۳۱۱
Rock Rose	راک روز، ۳۶۹
Root absorption	بیخی جذب، ۲۰۹، ۲۱۹، ۲۲۰، ۳۱۱، ۶۹۱
,, -cap	جڑپوش، ۷۷، ۱۵۶، ۱۶۱، ۱۶۲، ۵۸۳، ۶۳۴
,, -hairs	جڑبال، ۸۱، ۱۶۰، ۲۱۹
,, -pressure	جڑداب ۲۲۷، ۲۳۴
,, -process	جذری زائدہ (جڑ ابھار)، ۱۶۷، ۷۷۲
,, -stock	روٹ اسٹاک، ۱۱۸
,, -tendrils	جڑ ڈورے، ۱۶۰
,, -tuber	بیخی بصلے، ۱۵۹
,, , Vascular cylinder in	جڑوں میں عروقی استوانہ، ۱۶۶
Roots	جڑیں، ۱۰، ۲۱، ۱۵۶، ۲۶۸
,, , Adaptation of	جڑوں کا توافق، ۱۵۷
,, , Aerial	ہوائی جڑیں، ۱۶۰
Roots, Branching of	جڑوں کا تفرع، ۱۴، ۱۵۷، ۶۲۲
,, , Development of	بیخوں کا نمو، ۱۷۱، ۳۸۴، ۵۸۱، ۶۳۴
,, , Evolution of	جڑوں کا ارتقا، ۱۰، ۷۴۰،
,, , Functions of	جڑوں کے افعال، ۱۵۷
,, , Origin of	جڑوں کی ابتدا، ۷۴۱
,, , Secondary	ثانوی جڑیں، ۱۵۷
,, , Structure of	جڑوں کی ساخت، ۱۶۱-۱۷۱، ۵۸۱، ۶۱۱، ۶۳۴
Rosa, Gulab	روزا - گلاب، ۴۶۳
Roseaceae	روزیسی، ۴۶۱
Rose	گلاب، ۱۰۹، ۱۱۵، ۱۸۲، ۳۶۹، ۴۰۴
Rostellum	نوچلہ، ۵۶۶
Rotation of crops	فصلوں کا رد و بدل، ۲۲۵

Receptacle of Capitulum	تارینہ کا پذیرا، ۳۵۶
,, of flower	پھول کا پذیرا، ۳۱۳
Receptive spot	پذیرا نقطہ، ۶۴، ۷۵۵
Red Campion	رڈ کیمپین، ۲۹۱
Reduced stems	تخفیفی تنے، ۱۱۳
Reducing division	تخفیفی تقسیم، ۶۰، ۷۳۸، ۷۴۸
Reduction of chromosomes	اونی اجسام کی تخفیف، ۶۰، ۶۰۰، ۷۳۸، ۷۴۸
Reduplicate	باز تثنی، ۵۴۴
Reeds	ریڈس، ۱۱۸
Regma	ارنڈسا، ۴۰۰
Regular flowers	منتظم پھول، ۳۲۰
Rejuvenescence	تشبیب، ۵۷، ۶۱، ۷۴۵، ۷۵۵
Relationship	تعلق، ۶۶۶
Replum	ڈاٹ یا ڈھانچہ، ۳۹۶، ۴۶۰
Reproduction by seed	بیج کے ذریعہ تولید، ۳۶۵
,, , Methods of	تولید کے طریقے، ۲۱، ۶۰۰، ۷۴۵
Reproductive shoot	تولیدی ٹہنی، ۱۱، ۶۰۹، ۶۶۴
Resin	رال، ۴۶، ۵۵، ۷۴، ۷۵، ۲۶۱، ۴۹۴
Resin-passage	رال نالی، ۵۰، ۷۵، ۱۲۸، ۶۳۴، ۶۳۵
Respiration	تنفس، ۱۹، ۲۵۴، ۲۵۵
Rest-harrow	ریسٹ ہیرو، ۳۱۰
Resting spore	استراحت پذیر یا سکونی بذرہ، ۷۴۵، ۷۹۵
Reticulate thickening	جالدار دبازت، ۳۵
,, venation	جالدار رگیت، ۱۸۵
Rheum	رھیُم، ۴۴۱،
Rhipsalis	رھپسالس، ۴۹۵،
Rhizogenic cell	بیخ ساز خلیہ، ۵۸۲
Rhizoid	بیخ نما، ۵۹۱، ۷۱۴، ۷۱۵، ۷۱۷، ۷۲۵، ۷۳۵، ۷۷۹،
Rhizome	جذر، ۱۱۱، ۱۱۶، ۵۷۲، ۵۷۴، ۵۸۲، ۶۹۳
Rhizophore	بیخ بردار، ۶۰۸، ۶۱۲
Rhododendron	رھوڈینڈران، ۵۰۴، ۵۰۵، ۶۹۹، ۷۰۲

Pythium	پائیتھیم، ٥، ٩٠
Pyxidium	ڈبیا، ٣٩٧
QUERCUS, Ban (*see* Oak)	کوئرکس، ۔ بان، (ملاحظه هو اوك)
Quince	بہی، ٤٦١
Quinine	کونین، ٤٦، ٥٢٤
RACEME	عنقود، ٣٥٤
Racemose branching	تفرع عنقودی، ١٤، ١٠٩
,, inflorescence	عنقودی طاغیه ۔ عنقودی پھولداری، ٣٥٤، ٣٦٢
Rachis	ساق، ١٨٣، ١٨٧
Radial symmetry	نصف قطری تشاکل، ١٣
Radial vascular bundle	نصف قطری عروق حزمه، ١٦٦
Radical leaves	جڑ پتے، ١٨٢
Radicle	مول، ٨٧، ٩٠، ٩١، ٣٨٤، ٧٠٥
Radish	مولی، ١٣، ١٥٩، ٣٩٨، ٤٦١
Rafflesiaceae	رافلیزئیسی، ٢٧٧
Ragi	راگی، ٥٣٨، ٥٤١
Rain Tree	برساتی درخت، ٤٧٢
Rambutan	
Ramenta	روئیں، ٨١، ٥٧٣
Ranunculaceae	ریانن کیولیسی، ٣١٧، ٣٢٨، ٤٥١
Ranunculus	ریانن کیولاس، ٦٩٩
Raphanus, Muli	رافینس ۔ مولی، ٤٦١
Raphe	دوخت یا سیون، ٣٤٧
Raphides	سوئیاں، ٥٦
Raspberry	راسپ بیری، ٣٢٣، ٤٠٤
Rate of growth	بالیدگی کی شرح، ٢٧٣
Rattan	بید کا درخت، ١١٤، ٥٢٣، ٥٤٨
Ravenala	راوینیلا ٥٦١
Ray flower	
Recapitulation Theory	نظریه اشترجاع، ٥٨٠
Receptacle	پذیرا، ٧١٥

Prothallus, Female	ماده پیش شاخه، ٦١٥، ٦٤٧، ٦٦٢
,, , Male	نرپیش شاخه، ٦١٦، ٦٤٥
,, ,Reduction of	پیش شاخه کی تخفیف، ٦١٩، ٦٢٥، ٦٦٣، ٦٧٣
Protococcus	پروٹوکوکس ٧٥٣، ٧٥٤
Protogyny	نخز مادینگی، ٣٦٨،
Protonema	نخزریشه، ٧٢٤، ٧٢٦، ٧٥٣
Protophloem	نخزلحا، ١٣٥، ١٥٠، ٥٧٦
Protoplasm	نخزمایه، ٨، ١٧، ٢٥، ٣٠
,, , Continuity of	نخزمایه کا تسلسل، ٢٦
Protoplasmic strand	نخزمائی ڈورا، ٤٣،
Protoplast	نخزینه، ٢٧
Protostele	نخزستون، ١٦٤، ٥٧٦، ٦١٠
Protoxylem	نخزچوب ریشے، ١٢٩، ١٣٥ ٥٧٥
Prunus, Aru, Alucha, Amlok,, etc. (different species)	پرونس، آڑو- آلوچه - املوك، وغیره (مختلف اجناس) ٤٦٢
Pseudobulb	کاذب بصله، ٥٦٤
Pseudocarp	کاذب پھل، ٣٩١
P*sidium*, Amrud	سیڈیم - امرود، ٤٩٩
Pteriodophyta	ٹریڈو فٹایا وعائی کرپٹوگیمس، ٦، ٥٧١
,, and Bryophta	ٹریڈوفٹا اور برائیو فٹا، ٧٣٧،
Pteridospermeae	ٹریڈو اسپرمی، ٦٧٦
Pteris	ٹیرس، ٥٧٢، ٥٨٧
Pterocarpus, Lal chandan	ٹیروکارپس، لال چندن، ٤٠٨، ٤٧١
Ptyxis	برگی لپیٹ، ١٩٦، ١٩٧، ٣٣٢
Pullulation	کونپل پھوٹنا، یا کلیاؤ ٨١١
Pulvinus	گدی، ١٧٧، ٢٩٠
Pumpkin	کدو، ٥٢٧
Purslane	پرس این، ٤٤٨
Punica, Anar	پیونیکا - انار
Putrefaction	گندیدگی (سرانڈ) ٨٢٢
Pyrenoid	نشامرکزه، ٧٤٩، ٧٥٤، ٧٥٧، ٧٦٦
Pyrus, Seb, Naspati (different species)	پائرس سیب . ناسپاتی (مختلف اجناس)، ٤٦٣

Poppy	افیون کا پودا - گل لالہ، ۷۳، ۳۴۳، ۳۶۹، ۳۹۷، ۴۰۷
Porogamic fertilisation	پوروگیامک ثمرگی، ۳۸۳
Portulaca	پارٹیولیکا
Portulacaceae	پارٹیو لیکسی، ۴۱۸
Potamogeton	پوٹاموگیٹن، ۶۹۵
Potato	آلو، ۵۳، ۱۲۱، ۵۱۵
Potentilla	پوٹن ٹلا، ۶۹۹
Prefloration	پیش زہریت، ۳۳۲
Prefoliation	پیش برگی، ۱۹۶
Pressure in plant members	نباتی ارکان میں دباؤ، ۲۷۲
Prickles	خار، ۸۲، ۱۲۴، ۳۰۸
Primary meristem	ابتدائی مقسمہ، ۶۳، ۱۳۵
" root	ابتدائی جڑ، ۱۰۳، ۵۹۷، ۵۹۸، ۶۴۹
" stem	ابتدائی تنہ، ۵۹۷
Primitive pith	ابتدائی گودا، ۱۳۷
Primordial utricle	ابتدائی قربہ، ۴۳، ۲۲۰
Primrose	پرمروز - بسنتی گلاب، ۳۳۰، ۴۰۷
Pseudocarp	پرائمو لیسی، ۳۴۴
Privet	پرائیویٹ، ۳۷۵
Procambial strand	پیش تبدیلی ڈورے یا بل، ۱۳۴، ۱۶۲، ۲۰۴
Pro-embryo	پیش جنین، ۶۴۸
Promycelium	پیش جال، ۷۸۹، ۷۹۵
Prosenchyma	طولی بافت، ۶۶
Prosenchymatous cells	طولی بافتی خلیے، ۳۴
Protandry	تخز نرینگی، ۳۶۸
Protection of ovule and seed	بیضدان اور تخم کی حفاظت، ۶۷۷
Proteid	پروٹیڈ، ۳۰، ۱۰۴، ۲۴۸، ۲۵۹، ۲۶۲
" crystalloids	پروٹیڈ کے بلورآسے، ۵۴، ۲۶۰
" grains	پروٹیڈ دانے، ۴۶، ۵۳، ۲۵۹
Prothallus (prothallium)	پیش شاخہ، ۵۹۱، ۶۰۵، ۶۱۵
" -cells	پیش شاخہ خلیے، ۴۶۵

Pollen-flower	زیرہ کا پھول، ۳۶۹
,, -grain	زیرہ دانہ، ۳۳۳، ۳۳۸، ۳۸۱، ۶۲۱، ۶۳۸، ۶۴۱، ۶۴۵، ۶۵۸
,, -Protection of	زیرہ کی محافظت، ۳۸۰
,, -sac	زیرہ کی تھیلی، ۳۱۲، ۳۳۳، ۵۲۷، ۶۳۸، ۶۴۲، ۶۵۸
,, -tetrads	چوا، ۶۴۳
,, -tube	زیرہ کی نلی، ۳۸۲، ۶۴۵، ۶۵۷، ۶۶۵، ۶۷۴
Pollination	زیرگی، ۳۶۵، ۵۳۲، ۵۶۸، ۶۴۳، ۶۵۷
Pollinia	مل زیرہ، ۵۶۸
Pollinium	مل زیرہ، ۳۳۸
Pollinodium	زیرہ وش، ۷۹۴، ۷۹۸
Polyarch	کثیر آغازی، ۶۱۱
Polycarpellary	کثیر پھل پتیا، ۳۳۹
Polycarpic	بہبارہ ۔ کثیر ثمرہ، ۶۸۹
Polyembryony	کثیر جنینی، ۳۸۷، ۶۴۸
Polygamous	کثیرزواجی ۳۱۸
Polygonaceae	پالیگونیسی، ۱۸۲، ۳۴۴، ۳۹۳، ۴۱۸، ۴۳۸
Polygonum	پالیگونم، ۳۴۶، ۴۳۸، ۴۴۰
Polymerization	تضاعف ترکیبی، ۲۳۶
Polymorphism	کثیر شکلیت، ۸۰۱، ۸۰۸، ۸۲۴
Polypetalae	کثیر پنکھڑے، ۴۱۷
Polypetalous	کثیر پنکھڑیا، ۳۲۸، ۳۲۹
Polypodium	پالیپوڈیم، ۷۰۷،
Polysepalous	کثیر اکمامی، ۳۲۵
Polytrichum	پالی ٹرائیکم، ۷۲۸،
Pome	سیب سا، ۴۰۳
Pomegranate	انار، ۴۰۲، ۴۰۳
Pomelo	پومیلو ۔ چکوترا، ۴۷۶
Pond-weed	تالابی سوار
Pongamia	پانگیامیا، ۴۰۸،
Poplar, *Populus*, Safeda	پاپلر، پاپولس، سفیدہ

Placentation, Forms of	مشیمیت کی شکلیں ۳۴۰، ۳۴۴
Plane	پلین ۱۴۷
Planogamete	سیلانی زواجے ۵۰،
Plant and Animal	پودا اور جانور ۱۷، ۲۰
Plant Associations	پود سبھائیں ۶۸۶، ۱۱،
Plantago, Ispagul	پلانٹیگو ۔ اسپغول ۳۶۸، ۳۶۹
Plantain	موزیا کیلا ۱۱۸، ۱۸۷، ۳۰۷، ۳۹۷، ۵۶۰، ۵۶۱
Plasmolysis	پلازما پاشیدگی ۲۲۲
Plastic substances	ملائم مادے ۲۰، ۴۶، ۵۰، ۲۵۴، ۲۵۹
Plastids	پلاسٹڈز ۲۹، ۳۲، ۲۵۹
Plastids, Function of	پلاسٹڈز کا فعل ۴۴، ۴۵، ۵۲
Platanus, Chinar	پلیٹیانس ۔ چنار
Platycerium	پلیٹی سیریم ۷۰۷
Plectranthus	پلیکٹرائینتھس ۵۱۲
Plerome	بھرنی ۱۳۳، ۱۳۷، ۱۵۱، ۱۶۲، ۶۳۴
Pleuranthous	پھل بازو ۵۶۲
Pleurococcus	پلیوروکوکس ۵، ۷۵۳
Plum	بیر، ۱۲۴، ۴۰۱
Plumed fruits	طرہ دار پھل، ۴۰۸
Plumed seeds	طرہ دار بیج، ۴۰۸
Plumeria	پلومیریا، ۵۰۷
Plumule	اکھوا، ۸۸، ۸۹، ۹۲، ۱۰۵، ۲۷۰، ۳۸۴، ۶۴۹
Pneumatophores	باد بر، ۴۰۷
Pod	پھلی، ۳۹۵، ۴۷۰
Poinciana, Gulmohr	پوائنسیانا، گل مہر
Polar nuclei	قطبی نواتے ۶۶۲
Pollards	پولارڈ، ۱۰۹
Pollen	زیرہ، ۳۳۸
,, -box	۳۷۴
,, -chamber	زیرہ خانہ، ۶۵۶

Pin-eyed	نے نمود، ۳۷۰
Pine	پائین، ۶۲۷
Pine-apple	انناس، ۴۰۵
Pinguicula	پنگیو کیولا، ۲۸۲،
Pinnule	پریزہ، ۱۹۵
Pinus, *CHIL*, *NEOZA* (different species)	پائینس - کیل - نیوز (مختلف اجناس) ۶، ۲۴۳، ۶۲۷
" , Apical meristem of	" کا راسی، مقسمہ ۶۳۶
" , Embryo of	" کا جنین، ۶۴۸
" , Flowers of	" کے پھول، ۶۳۷
" , Fruit of	" کا پھل، ۶۵۰
" , Gametophyte of	" زواجی پودا، ۶۴۴
" , Pollination in	" میں زیرگی، ۶۴۳
" , Seed of	" کا بیج، ۶۵۰
" , Sporophyte of	" کا بذری پودا، ۴۳۷
" , Structure and Life History of	" کی ساخت اور سوانح حیات، ۶۲۸-۶۵۱
Piper, Pan	پائیپر - پان
Pipul	پیپل، ۱۰۹، ۱۴۸، ۴۱۵
Pistachio-nut, Pista	پستہ
Pistaciciæ, Pista	پستاسیا - پستہ
Pistia	پستیا، ۱۱۵، ۵۵۰
Pistil	مادگین، ۳۱۳، ۳۳۸
Pisum, Matar	پسم - مٹر ۹۳، ۴۷۱
Pitcher plant	کٹر پھندے والا پودا، ۱۹۹، ۲۵۸
Pitchers	کٹر پھندے، ۱۹۹
Pith	گودا، ۸۴، ۱۲۷، ۱۳۶، ۱۳۷ ۱۶۵
Pithecolobium	پتھی کولوبیم ۱۹۹، ۴۷۲
Pits	داغ، ۳۵
Pits, Bordered	دامن دار (حاشیہ دار) چاہ (گڑھے) ۳۷
Pitted thickening	دغیلی دبازت ۳۶
Placenta	مشیمہ ۳۴۰، ۴۷۷، ۵۱۹، ۵۸۵، ۶۴۰

Phelloderm	کاگی ادمہ (کاگ ادمہ) ۱۳۹، ۱۴۶، ۱۷۱
Phellogen	کاگ جن یا کاگی تبدلی بافت، ۱۴۵، ۱۵۴، ۱۶۷، ۱۷۰، ۲۰۵، ۶۳۱
Phloem	دس ریشے - لحا، ۸۲۳، ۱۲۸، ۱۲۹، ۲۵۰
,, -parenchyma	ریشئی کھبی بافت، ۸۴، ۱۴۶، ۲۵۰، ۵۷۶
,, ,Secondary	ثانوی دس ریشے، ۱۴۱، ۱۴۴، ۱۶۹
,, -sheath	۵۷۶
Phoenex, Khajur	فوئینکس - کھجور، ۵۴۹
Photosynthesis (see Carbon-Assimilation)	شعاعی یا ضیائی ترکیب (ملاحظہ ہو تمثل یا استحالۂ کاربن) ۱۸، ۲۳۵، ۲۵۵
Phototonus	ضیائی میلان، ۲۸۹
Phycocyanin	فائیکو سیانن، ۷۴۴
Phycoerythrin	فائیکو اریتھرن، ۷۴۴
Phycomycetes	فائیکوماسیٹیز، ۷۸۴
Phycophaein	فائیکو فین، ۷۴۴، ۷۵۷
Phyllanthus, Amla	فیلانتھس - آملہ، ۴۷۹، ۴۸۱
Phylloclade	شاخینہ، ۱۲۴
Phylode	برگ مان، ۱۹۹، ۲۹۳، ۴۶۶
Phyllotaxis	برگی نظام، ۱۸۳، ۷۲۶
,, , Floral	زہری برگی نظام، ۳۱۸
Phylogeny	نسلی سوانح، ۳
Physalis	فئیسالس، ۵۱۳
Physiographic factors	حالات طبعی سے تعلق رکھنے والے عوامل ۶۸۲
Physiology	فعلیات، ۱، ۴، ۱۶–۲۲
Picea	پائسیا، ۶۳۰
Pigment spot	لونی نقطہ، ۷۴۹
Pigments	الوان، ۲۴۲
Pilea	پیلیا، ۴۳۴
Pileus	ٹوپی، ۸۱۷
Piliferous layer	مودارتہ، ۱۶۵، ۵۸۴، ۶۳۴
Pimpernel	پمپرنل، ۳۹۷

Pelargonium	پلارگونیم، (غیرمنظورہ) ۳۶۰
Pemphis	پمفس، ۷۰۵
Penicillium	پینی سیلیم، ۸۰۱
Pennisetum	پینیسیٹم، ۵۴۱
Pepper	سیاہ مرچ، ۱۱۴
Peptones	پپٹونز، ۲۶۲
Perennation	استمرار ذات یا حیات - سرجیونی، ۱۱۶، ۶۹۱، ۶۹۲
Perennial	سرجیون، ۶۸۸
Perianth	گرد گل، ۳۱۶، ۳۱۷، ۳۳۲، ۶۵۹، ۶۷۷
Periblem	میان تہ، ۱۳۳، ۱۳۴، ۱۳۷، ۱۵۱، ۱۶۲، ۶۳۴
Pericarp	گرد بار، ۸۷، ۳۹۱، ۴۰۰
Perichaetia	گردا برے ۷۲۰، ۷۳۶
Pericycle	گرد حاشیہ، ۸۵، ۱۳۷، ۱۴۹، ۱۶۶، ۱۷۰، ۱۷۲، ۱۷۴، ۲۰۰، ۵۷۶، ۶۱۰، ۶۳۱، ۶۳۵
Periderm	گرد ادمہ، ۱۴۵
Perigonia	گرد بیضے، ۷۳۶
Perigynium	گرد انوثیہ، (یا گرد مادہ) ۷۲۰، ۷۲۲
Perigyny	گرد انوثیت، ۳۲۳، ۶۷۷
Perimedullary zone	گرد لبی منطقۃ، ۱۳۶
Periplasm	گرد مایہ، ۷۹۴
Perisperm	گرد تخم، ۳۸۸، ۵۶۱، ۶۵۰
Peristome	گرد دہنہ، ۷۳۳، ۷۳۵
Perithecium	گرد صرہ، ۸۰۷، ۸۰۸، ۸۰۹
Permanent tissues	مستقل بافتین، ۶۲، ۶۴
Persian Lilac, Drek	
Petal	پنکھڑی، ۳۱۳
Petiole	ڈنڈی، ۱۷۷، ۲۰۰
Peucedanum, Soa	
Phaeophyceae	بھورے الگی، ۷۴۴
Phanerogams	فیانروگیمس، ۶، ۶۶۳
Phaseolus	فیسئیولس، ۹۲، ۴۷۱، ۴۷۴

Papain	پیاپین، ۴۹۴
Papaver Opium poppy, Post	
Papaveraceae	پاپا وریسی، ۴۳
Papaw	پپئی، ۴۹۵
Papilionatae	پیاپی لیشو نیٹی، ۴۴۲، ۴۶۸، ۴۶۹، ۴۷۲
Pappus	ریشئی، ۳۲۶، ۳۹۳، ۵۲۸، ۵۳۱
Parachute mechanism	چترمیکانیت، ۴۰۸
Parallel venation	متوازی رگیت، ۱۸۶
Paraphysis	باز نمو، ۵۸۸، ۷۲۹، ۷۷۷، ۸۱۸
Parasites	طفیلئے ـ طفیلیات ۲۱، ۲۷۴، ۲۷۷، ۳۸۶، ۷۸۴
Parasitic root	طفیلی جڑ ۱۶۰
Paratonic influence (of light)	روشنی کا مقوی اثر ۲۸۹
Parenchyma	کمبی بافت ۶۴، ۸۴، ۱۲۸، ۷۱۵
Parenchymatous cells	کمبی بافتی خلئے ۳۴
Parietal layer	جداری تہ ۴۳
Parthenogenesis	اچھوت پیدائش، ۳۸۷، ۶۰۲، ۷۵۳
Pasque flower	پاساک فلاور، ۴۰۸
Passiflora	پاسی فلورا، ۱۱۳
Passion flower	پیشن فلاور، ۱۲۳، ۳۰۱، ۳۶۸
Pathogenic bacteria	مرض طرثیم، ۸۲۱
Pavetta	پیاویٹا، ۵۲۵
Pea	مٹر، ۹۰، ۹۲، ۱۹۸، ۴۷۱
Peach	آڑو، ۴۶۲
Peacock Flower	مور پھول ـ پی کاک فلاور، ۳۵۴، ۴۷۳
Pear	ناشپاتی، ۴۶۳
Peat bogs	دمائی وحلے، ۶۹۷
Pectic compounds	پکٹک مرکبات، ۳۰، ۳۹، ۵۹، ۷۵۶
Pedate leaf	پادار پتا، ۱۹۳
Pedicel	پھلڈنڈی، ۳۱۳
Pedicularis	پیڈی کیئولیارس، ۵۱۸
Peduncle	ساقچہ، ۳۱۵
Peganum, Harmal	

Organ	عضو، ۴
Organic acids	نامیاتی ترشے، ۴۶، ۵۱، ۲۱۷، ۲۲۰، ۲۵۵، ۲۶۱
,, material of soil	مٹی کے نامیاتی مادے، ۲۱۵
Orthostichies	آرتھو سٹیچز، ۱۸۴
Oryza, Chaval	اورائیزا چانول، ۵۴۱
Osmosis	ولوج، ۲۱۹، ۲۲۵
Osmotic pressure	ولوجی دباؤ، ۲۲۱
Ostiole	دھنک، ۷۱۸، ۷۷۷
Outgrowths	برون بالیدگیاں، ۹۳، ۷۷، ۸۱، ۸۰۷
Ovary	بیض خانہ، ۳۱۴، ۳۳۹، ۳۴۵،
Ovule	بویضہ-بیض دان، ۳۱۲، ۳۳۹، ۳۴۵، ۶۴۰، ۶۴۳، ۶۵۶، ۶۵۹
Ovule, Development of	بویضہ یا بیض دان کا نمو، ۶۴۲، ۶۶۰
,, Forms of	،، ،، ،، کی اقسام، ۳۴۷
Ovuliferous scale	بیضدار چھلکا، ۶۳۹
Ovum (*see* Oosphere)	بیضہ (ملاحظہ ہو بیض کرہ)، ۳۴۶، ۵۹۳
Oxalate of lime	کیلسیم آگزلیٹ چونے کا آگزلیٹ، ۴۴، ۵۵، ۲۴۷
Oxalis, Khatti buti	کھٹی بوٹی - جنگلی چوکا، ۶۸۴
Oxidases	آکسیڈیز، ۸۲۲
Oxyria	آکسیریا، ۴۴۰
PAEONY	پیئونی، ۱۵۹، ۱۶۰
Paleae	برگک، ۵۳۰، ۵۳۸
Palisade parenchyma	حصاری کھبی بافت، ۴۲، ۶۴، ۲۰۲، ۳۰۷
Palmae	پامی، ۴۲۰، ۵۴۲
Palmella stage	پلمیلا درجہ، ۷۴۸
Palms	کف برگے، ۱۵۳، ۱۸۶، ۳۶۸، ۵۴۳،
Palmyra palm	پلما ئراپام ۵۴۲، ۵۴۶
Panicle	گچھیا، ۳۵۹
Pandanus	کیوڑا ۔ ۷۰۵، ۷۰۶
Pansy	پینسی - پیانزی - پنزی، ۱۸۱، ۳۷۵، ۳۹۰، ۴۱۱

Nutrition, Special modes of	تغذیہ کے خاص طریقے، ۲۷۴
Nyctinastic movements	خوابی حرکات، ۲۹۰
OAK	اوک، ۱۷۹، ۱۹۰، ۳۸۸، ۴۲۳، ۴۲۷
Oat	اوٹ جئی، ۳۵۹
Obdiplostemony	جوابی زر ریشگی، ۵۰۴
Ochrea	اوکریا، ۱۸۲
Ocimum, Tulsi	آسیمم سیانکٹم ۔ تلسی، ۵۱۲
Octants	ثمن، ۷۲۳
Odours of flowers	پھولوں کی خوشبو، ۵۵
Oedogonium	ایڈوگونیم، ۵، ۷۶۵
Offset	پہلو تنہ یافرع، ۱۱۴
Oil	تیل - روغن، ۵۵، ۱۰۴، ۳۳۷، ۳۵۹، ۳۶۰، ۷۶۱
Oldenlandia	اولڈن لیانڈیا، ۵۲۴
Oleander	کنیر، ۵۰۶
Onion	پیاز، ۹۳، ۹۷، ۹۹، ۱۱۶، ۱۲۱، ۱۷۶، ۲۳۷، ۲۶۰
Ontogeny	انفرادی سوانح، ۳
Oogonium	بیضہ سار، ۷۶۳، ۷۶۴، ۷۶۹، ۷۷۸، ۷۹۳
Oomycetes	اومائی سیٹیز، ۷۹۶
Oosphere	بیض کرد، ۳۴۶، ۳۸۲، ۷۱۵
Oospore	بیض بذرہ، ۶۲، ۳۸۳، ۵۹۶، ۶۱۷، ۶۴۸، ۷۱۵، ۷۴۶، ۷۷۰، ۷۷۹
Open bundles	حزمے، ۱۲۹
Operculum	طباق، ۷۳۳
Opium	افیون، ۷۳
Opposite leaves	مقابل پتے، ۱۸۳
Opuntia	ناگ پھنی یا چپل سینڈ، ۱۲۵
Orange	نارنگی، ۱۹۵، ۱۹۹، ۴۰۲، ۴۷۵، ۴۷۶
Orchid	آرکڈ، ۱۵۹، ۳۸۶، ۵۶۳، ۵۶۴، ۵۶۸
Orchidaceae	آرکیڈیسی، ۴۲۰، ۵۶۱
Orchis	آرکس، ۵۶۶

Nepeta	نیپیٹا، ۵۱۰
Nephelium, Longan	نیفیلیئم (لانگن)، ۴۸٦
Neptunia	نپٹیونیا، ۴٦۷، ۴۷۳
Nerium	کنیر، ۲۸۵، ۵۰۷
Nettle	نیٹل
Neuter flowers	پھول جو نه نرهوں نه ماده، ۳۱۸
Nicotiana	نکوٹیانه، ۵۱۴
Nicotine	نکوٹین، ۴٦
Nilgri nettle	نیلگری نیٹل، ۴۳۴
Nipa	نپا، ۵۴۹، ۷۰۳
Nitella	نٹیلا، ۲٦٦
Nitrates	نائیٹریٹس، ۲۴۸، ۲۴۹
Nitrification	نائیٹراؤ (نائیٹرك سازی)، ۲۱۷، ۲۲۳، ۸۲۲
Nitrifying organisms	نائیٹراؤ کرنے والے عضوے (نائیٹرك ساز عضوے)، ۲۲۳، ۸۲۳
Nitrogen, Assimilation of	نائیٹرو جنی تمثل، ۲۸۰
Nitrogenous substance	نائیٹرو جنی ماده، ۲۴۷
Nodes	گرهیں - کرائب، ۱۰٦
Normal branch roots	طبعی بیخی شاخیں، ۱۵۸
Nucellus	پوپلیا(نیوسیلس)، ۳۴۵، ۳۸۸، ٦۴۱، ٦۴۴، ٦٦۰
Nuclear disc	نواتی قرص، ۵۸
„ membrane	نواتی جھلی، ۳۱، ۵۸
„ spindle	نواتی گلی یا تکلا، ۵۸
Nucleo-hyaloplasm	نواتی شفاف مایه، نواتی شیش مایه، ۳۱
Nucleolus	نویه، ۳۱
Nucleus	مرکزه (نواة)، ۸، ۲۹، ۳۱، ۴۴
„ ,Division of	نواة کی تقسیم، ۳۲
„ ,Secondary	ثانوی مرکزه یا نواة، ۳۴۷
Nut	سپیاری، ۳۹۵
Nutation	تمایل، ۲٦٦، ۲۷۰
Nutmeg	جوز یا ماز وپھل، ۳۹۰
Nutrition	تغذیه، ۱٦، ۲۰۷

Musaceae	میوزیسی، ۴۲۰، ۵۶۰
Musci	مسی، ۷۱۳
Muscineae	مشینی (موسینی)، ۶، ۷۱۳، ۷۲۵
Mushroom	کھمبی، ۸۱۴
Mustard	رائی، ۱۰۱، ۲۴۵، ۳۵۴، ۴۵۹، ۴۶۰
Mutation theory	ناگہانی تبدل کا نظریہ، ۶۷۲
Mutations	ناگہانی تبدل، ۶۷۱
Mycelium	فطرجال، ۷۸۲، ۷۸۶، ۷۹۲، ۷۹۶، ۸۰۴، ۸۱۰، ۸۱۵
Mycorhiza	فطر جڑ (پھپوند جڑ)، ۲۷۹، ۴۳۱، ۶۲۴، ۶۳۵، ۷۰۲
Myriophyllum	مرئیوفیلم، ۲۳۹، ۳۱۰
Myrobalans *Terminalia*	
Myrsinaceae	مرسینیسی، ۴۱۹، ۵۰۵، ۷۰۴
Myrtaceae	مرٹیسی، ۴۱۹، ۴۹۶
Myxophyceae	میاکسو فیسی، ۷۴۴
NANNANDRIA	قنزم نر، ۷۶۹
Narcissus	نرگس، ۳۳۲، ۳۶۰، ۵۵۷
Nasturtium	نیاسٹرشیم، ۴۶۰
Natural orders	طبعی فصیلے، ۴۱۳، ۴۱۵، ۴۱۸،
Natural selection	طبعی انتخاب، ۶۶۸، ۶۷۳
Nauclea, Kadam	ناکلیا (کدم)، ۵۲۵
Neck-canal-cells	گردنی کنالی خلیے ۔ عنقی کنالی خلیے، ۵۹۴، ۶۴۷، ۷۲۰
Neck of archegonium	اولین بیضہ کی گردن، ۵۹۳، ۷۲۰
Nectar-glands	شہدی غدد، ۶۷۸
Nectary	شہددان، ۷۵، ۳۲۳
Needles	سوئیاں، ۶۲۹
Negative pressure	منفی دباؤ، ۲۲۸
Nelumbium, Kamal	نلمبیم، ۶۹۴
Neottia	نیوشیا، ۲۷۸
Nepenthes	نیپنتھیس، ۱۹۹

Monocotyledons, Seed of	یک بیج پتوں کا بیج، ۹۷، ۱۰۲
,, Structure of stem of	یک بیج پتوں کے تنہ کی ساخت، ۱۰۰
Monoecious	مشترک صنفی، ۳۱۸
Monopodial	یک پایہ، ۱۶، ۱۱۸
Monopodium	یکپا، ۵۶۲
Monotropa	مانوٹروپا، ۲۸۰
Moonflower	چاند پھول، ۵۰۹
Moorland Vegetation	دلدلی زمین کے نباتات، ۶۹۸
Moors	دلدل، ۵۰۴
Moraceae	موریسی، ۴۱۸، ۴۳۴، ۴۳۵
Morinda	مورنڈا، ۵۲۵
Moringa Soanjana	سوانجنا
Morphine	مارفین، ۴۶
Morphology	شکلیات، ۱، ۲، ۴
,, External	اندرونی شکلیات، ۲
,, Internal	بیرونی شکلیات، ۸
Morus, Tut	مورس (توت، شہتوت)، ۴۳۶
Moschatel	موشیاٹل، ۳۷۲
Mosses	ماسز (ماسس)، ۶، ۲۰۲، ۷۱۳، ۷۳۷
Moth-pollinated flowers	پروانوں سے زیرگی ہونے والے پھول، ۳۷۵
Mother axis	مادری محور، ۳۱۵
Moulds	مولڈس - پھپھوندی، ۵، ۲۱۵
Movements in plants	پودوں کی حرکات، ۲۶۶، ۲۸۹
Movements, Nyctiropic	خوابی حرکات، ۲۹۰
,, of variation	تبدلی حرکات، ۲۶۶، ۳۰۴
Mucilage	صمغ (گوند)، ۴۱، ۴۷، ۵۵، ۷۴، ۷۵، ۶۵۵، ۷۱۹
Mucor	میوکر، ۵، ۷۸۵
Mulberry	شہتوت، ۴۰۵، ۴۱۱، ۴۳۵، ۴۳۶
Mullein	میٹولئین، ۵۱۸
Murraya, Gandhla	مورایا، (گاندھیلا یا کریاپات)، ۴۷۷
Musa, Kela	موز (کیلا)، ۱۱۸، ۱۸۷، ۵۶۰

Microsporophyll	کوچک بذری پتا، ۶۴۱، ۶۵۸
Middle lamella	درمیانی ورقچه، ۳۶، ۵۹، ۲۵۳
Mikania	میکانیا، ۱۱۴
Milk-tubes	دوده نلیاں، ۷۲
Mimosa, Lajvanti	میموزا، (لاجونتی)، ۴۶۷
Mimoseæ	میموزی، ۴۶۹
Mimosoideæ	میموزائیڈی، ۴۷۲
Mineral crystals	معدنی قلمیں، ۵۵، ۴۷، ۲۴۷
,, substances	معدنی اشیا، ۴۱، ۴۷، ۷۰۱
Mint	پودینه، ۱۱۵
Mistletœ	مسل ٹو، ۱۱۰، ۲۷۸
Mitosis (*see* Karyokinesis)	انقسام بالواسطه (دیکھو مرکزه حرکیت)، ۳۲، ۵۸
Modification of floral structure	زهری ساخت کا تغیر (یا تبدیلی)، ۳۴۹، ۶۷۶
,, of members	ارکان کا تغیر، ۱۲
Moisture	رطوبت،
Momordica, Karela	مومورڈیکا (کریلا)، ۵۲۷
Monandræ	مونانڈری، ۵۶۵، ۵۶۶
Mon-arch	یک آغازی، ۶۱۰، ۶۱۱
Monkshood	منکس هوڈ (هڈ)، ۳۲۷، ۳۹۵، ۴۰۴، ۴۰۷، ۴۵۱
Monocarpellary	یک پهل پتیا، ۳۳۹
Monocarpic	یکباره، ۶۸۹
Monochlamydeous	یک قبا، ۳۱۷، ۴۴۶
Monoclinous	مشترک فرشه، ۳۱۸
Monocotyledons	یک بیج پتیے، ۶، ۹۶، ۴۲۰، ۵۳۶
,, Apical meristem of	یک بیج پتیے کا راسی مقسمه، ۱۵۲
,, Embryo of	یک بیج پتیے کا جنین، ۳۸۵
,, Flowers of	یک بیج پتیے کے پهول، ۳۱۷
,, Leaf of	یک بیج پتیے کا پتا، ۱۷۷، ۱۷۸، ۲۰۳
,, Origin of	یک بیج پتیے (یک تخم برگ) کی ابتدا، ۶۷۵
,, Root system of	یک بیج پتیے کا بیخی نظام، ۱۵۷، ۱۶۷
Monocotyledons, Secondary growth in	یک بیج پتوں میں ثانوی بالیدگی، ۱۵۳، ۱۷۳

Medullary region	لبی خطہ، ۷۷
,, sheath	لبی پوشش، ۱۳۲
Megasporangium	کلاں بذرہ دان، ۶۰۹، ۶۱۲، ۶۴۱، ۶۵۹
Megaspore	کلاں بذرہ، ۶۰۹، ۶۲۱، ۶۴۱، ۶۵۱، ۶۵۹
Megasporophyll	کلاں بذری پتا، ۶۴۱، ۶۵۸
Melia, Drek	
Melon	تربوز (خربوزہ)، ۳۰۲، ۳۹۵
Member	رکن، ۱، ۱۱، ۱۲
Mendel	منڈل، ۶۷۲
Mentha, Pudina	منتھا (پودینہ)، ۵۰۹، ۵۱۲
Mericarp	مقسمی پھل، ۴۰۰
Meristele	جز ستون ، ۱۳۹
Meristem	مقسم، مقسمہ، ۶۳، ۱۳۲، ۱۵۱
,, Apical	راسی مقسم، ۶۳
Meristem, Intercalary	کبیسی مقسم، ۶۳
,, Primary	ابتدائی مقسم، ۶۳
,, Secondary	ثانوی مقسم (مقسمہ)، ۶۳، ۱۴۰، ۱۴۵، ۱۶۹، ۱۷۰
Meristematic cells	مقسمی خلیے، ۲۸
,, tissues	مقسمی بافتیں، ۶۳
Mesarch	میان کانی، ۶۲۳
Mesocarp	میان ثمرہ، ۴۰۱
Mesophyll	میان برگ، ۶۴، ۲۰۲
Mesophytes	اعتدالی پودے، ۶۸۳، ۶۸۸
Metabolism	تحول یا جمع و فرق، ۱۹، ۲۴۰
Metallic elements	فلزاتی عناصر، ۲۵۲
Metaphlœm	بعد دس ریشے، ۱۳۵
Metaxylem	بعد چوب، ریشے، ۱۳۵
Michelia, Champak	مکیلیا، چمپا کا، ۴۵۶
Microbe	مائکروب (حیات دقیقہ)، ۸۳۱
Micropyle	سوراخچہ، ۹۱، ۳۴۵، ۴۸۰، ۶۴۱
Microsporangium	کلاں بذرہ دان، ۶۰۹، ۶۱۲، ۶۴۱، ۶۵۹
Microspore	کوچک بذرہ ، ۶۰۹، ۶۴۱، ۶۵۸

Lovegrass	لو گراس، ۴۰۹
Luffa	لوفا، ۵۲۷
Lupin	لوپن، ۴۱۱
Lychnis	۳۲۵،
Lycopersicum	لئیکوپرسیکم، ۵۱۵
Lycopodium	لائیکوپوڈیم، ٦، ٦۲۱
Lygodium	لائیگوڈیم، ۵۲۹
Lysigenous cavities	منتشر کھفے یا جوف، ۴۹، ۵۷، ۱۵۱،
Lythrum	، ۳۷۱
MAIZE	مکئی، ۹۴، ۱۵۱، ۵۴۱
Male-cell	نرخلیہ، ۳۸۱، ٦۴۴
Male Shield Fern (see *Aspidium*)	میل شیلڈ فرن (دیکھو اسپیڈیم)، ۵۷۲
Mallow	میالو (میلو)، ۳۲۵، ۴۰۰
Malt-sugar	مالٹ شکر، ۲٦۲
Maltase	مالٹیس، ۲٦۲
Malvaceæ	مالویسی، ۴۱۹، ۴۸۷
Mangifera, Am	میانگیفرا (آم)، ۴۸۴
Mango	آم، ۴۰۱، ۴۸۴، ۴۹۰
Mangroves	میانگروز، ۵۰٦، ۷۰۳، ۷۰۴
Manihot	مانی ھاٹ ، ۴۷۹، ۴۸۰
Maple	میپل، ۴۰۱، ۴۰۸
Marchantia	مارچانشیا، ۷۱۳، ۷۱۴، ۷۱۵، ۷۲۰، ۷۲۱
Marking Nut, Bhilawa	بھلاوا
Marsh Plants	دادلی پودے، ۵۲۸، ٦۹٦، ٦۹۷
,, Samphire	دلدلی سامفائر، ۴۴۴
,, Xerophytes	دلدلی خشکی پودے، ٦۹۷
Meadow-sweet	میڈوسویٹ، ۳۷۰
Mechanical devices	میکانی ترکیبیں، ۳۷۰، ٦۷۸
Mechanism of movement	میکانیۂ حرکت، ۳۰۴
Meconopsis	میکاناپسس، ۷۰۸
Medullary rays	لبی کرنیں، ۸۴، ۱۲۷، ۱۳٦، ۱۴۲، ۱۴۴، ۱۷۰، ٦۳۲

Life-history of a plant	پودے کی سوانح عمری یاسرگذشت حیات ۳۶۴
Light	روشنی یا نور، ۱۸، ۲۴۰، ۲۴۳، ۲۶۴، ۲۸۹، ۲۹۲، ۶۸۳
Lignification	تخشب، ۴۰
Lignin	لگنن، ۴۰
Ligulate	زبانک دار، ۵۲۸
Ligule	زبانک، ۸۲، ۳۲۸، ۳۲۹، ۵۳۸، ۶۰۸
Lilac	لی لک، ۱۷۹، ۳۵۹
Liliaceæ	للی ثیسی، ۵۵۲
Lilium	للیم، ۵۵۳، ۵۵۴
Lily	کنول (للی) ۱۱۲، ۱۱۶، ۱۲۱، ۱۸۶، ۴۰۷
Lima Bean	لائما بین، ۹۲
Limb	پر، ۳۲۹
Lime	لیموں، ۱۴۳، ۱۴۴، ۳۰۸، ۴۰۸، ۴۷۵، ۴۷۶
Limiting Factor	عدد حاصر، ۳۰۳
Limiting layer	عدد ته، ۷۷۵
Linum, Alsi	السی
Lipase	لائپیز، ۲۶۲
Lipoxeny	میزبان گریزی، ۸۰۹
Listera	
Litchi	لیچی،
Lithophyte	چٹانی پودے، ۳۱۱
Liverworts	ایور ورٹس، ۶، ۱۱، ۱۳، ۷۳۶
Lobelia	لو بیلیا، ۳۶۸
Lodicules	گلیمچے، ۵۳۹
Lomentum	بند پھلی، ۳۹۸، ۴۶۴، ۴۷۰
London Pride	لنڈن پرائیڈ، ۳۰۷
Loofah	لوفا، ۵۲۷
Loose-pollen mechanism	کھلے زیرے والی میکانیت، ۵۱۸، ۵۲۱
Loosestrife	لوز سٹرائف، ۳۷۱
Loranthaceæ	لورانتھیسی، ۴۱۸، ۴۳۶
Loranthus	لو رانتھس، ۲۷۷، ۴۳۷، ۴۳۸

Leaf, Development	پتّے کا نمو، ۲۰۴، ۵۸۴
'' , Duration of	پتّے کی مدت قیام، ۱۹۵
'' , Fall of	پت جھڑ ۲۰۵
'' , Forms of	پتّے کی شکلیں، ۶۸۳
'' - gap	برگ طفرہ، ۵۷۷
'' , Incision of	پتّے کی کاٹ یا شگاف، ۱۹۲
'' , Insertion of	پتّے کا شمول یا اندراج، ۱۸۲
'' ,Margin of	پتّے کا حاشیہ، ۱۹۰
'' - mosaics	پات پچی کاری، ۳۰۷
'' - movement	پتا حرکت، ۲۹۱
'' , Origin of	پتّے کی ابتدا، ۴۱۷
'' , Simple	سادہ پتا، ۱۸۶
'' , Structure of	پتّے کی ساخت، ساخت برگ (برگی ساخت) ۱۷۸، ۱۹۸، ۲۰۰، ۵۸۴، ۶۱۱، ۶۸۳، ۷۲۸
'' , Texture of	پتّے کی بناوٹ، ۱۹۵
'' - trace	برگ جا، ۱۳۱، ۱۳۵
'' , Venation of	پتّے کی رگیت، ۱۸۴
Leaflets	برگچے، ۱۸۷
Legume	پھلی، ۱۸۱، ۳۹۵، ۴۶۴،
Leguminosæ	لیگیو مینوزی، ۱۱۳، ۲۸۱، ۳۵۱
Lemna	لیمنا، ۶۹۴
Lemon	لیمو، ۴۷۶،
Lemon-grass	لیمن گراس، ۵۴۱
Lens	لنس، ۴۷۱
Lenticel	عدسی خانہ، ۱۴۸، ۱۷۰
Lentil	لینٹل، ۴۷۱
Leontopodium	لیانٹو پوڈیم، ۷۰۸
Lepidium, Halim	حالم
Lesser Celandine	لیسر سیلانڈائن، ۱۰۱
Lettuce	لیٹوس، ۵۲۹، ۵۳۶
Leucoplasts	ابیض یاسفید مایے (بے رنگ ظروف)، ۴۴، ۲۵۹
Lid-cells	ڈھکن خلیے، ۷۲۰

Lady's Finger	بھنڈی، ۴۹۰
,, Mantle	لیڈیزمیانٹل، ۲۳۸
,, Slipper Orchid	، ۵۷۰
,, Tresses	کا کل خاتون، ۵۶۹
Lagenaria, Kaddu	لیاجینیر یا (کدو)، ۵۲۵
Lamellæ	ورقیے، ۸۱۷
Lamina	ورقہ، ۱۷۶، ۱۸۸، ۲۰۱
Laminaria	لیمی نیر یا، ۷۷۶
Lamium	لیا میئم، ۵۰۹، ۵۱۲
Laportae	لا پورٹیا، ۴۳۲
Larch	لارچ، ٦
Larkspur	لارك اسپر، ۴۰۴، ۴۵۲
Lateral branching	جانبی تشعب، ۱۵، ۱۵۳
,, rootlets	جانبی، بیخچیے، ۱۷۱، ۱۷۳
,, roots	جانبی جڑیں، ۲۹٦، ٦۳۴
Latex	دودھ، ۲۵، ۷۴، ۴۷۹
Lathyrus	لیاتھیرس، ۱۹۸، ۴۷۵
Laticiferous cœnocytes	شیر بردار مشترك خلیسے، ۷۳
,, tissue	شیر بردار (حامل لبن) بافت، ۲، ۷۲، ۸۴
,, vessels	دودھیلی (شیر بردار) عروق، ۴۹، ۷۳
Launaea	لانیا، ۵۳۰
Lauraceæ	لاریسی، ۲۷۵
Lavandula	لیاوینڈیولا، ۵۰۹
Lavender	لیاوینڈر، ۵۰۹،
Lawsonia, Mendi, Henna	حنا ـ مہندی
Leaf	پتا، ۱۱، ۱۷٦، ۲۰٦، ۴٦٦، ۵۷۲،
,, , Adaptation of	پتے کا توافق، ۳۰٦
,, , Apex of	پتے کا سرا یا راس (راس برگ)، ۱۹۰، ۲۰۴
,, - base	پتے کا قاعدہ، ۱۷۷
,, , Branching of	پتے کی شاخیں، ۱۸٦
,, , Compound	مرکب پتا، ۱۸، ۱۸٦
,, , Definition of	پتے کی تعریف، ۲۰٦
,, , Descriptive terms	پتا، اصطلاحات بیانیہ، ۱۷۹

Isopyrum	ایسو پائیرم، ۵۰۹
Italian Millet	
Ivy	آئی وی (آیوی)، ۵۰، ۳۰۸، ۳۷۲
Ixora	اکزورا، ۵۲۵
JACULATOR	قاذف، ۵۲۰
Jak	پھنس، ۹۹، ۱۰۹، ۱۱۳، ۳۱۸
Jak Fruit	پھنس پھل، ۳۳۶
Jarrah	۴۹۹،
Jasmine, Chameli	چمیلی
Jasminum, Chameli	چمیلی
Jerusalem Artichoke	جیروسیلم آرٹی چوک، ۱۲۱، ۵۳۵
Jonesia, Ashok	اشوک
Juglandaceæ	جگ لانڈیسی، ۴۳۰
Juglans Akhrot	اخروٹ
Jujube, Ber	بیر
Juncaceæ	جنکیسی، ۳۶۸
Juncus	جنکس، ۶۹۸
Juniper	جونیپر، ۶، ۶۲۷، ۶۵۰
KARYOKINESIS	مرکزہ حرکیت، ۳۲، ۵۷، ۵۸
Katabolism	تفرق، ۱۹، ۲۵۳، ۲۶۵، ۲۶۷،
Keys	کلید، ۴۰۸
Knolkohl	نول کول، ۴۶۰
Knop's solution	ناپ کا محلول، ۲۱۲
Knots	گانٹھیں، ۱۵۵
Knoxia	ناکسیا، ۵۲۵
LABELLUM	شفتک، ۵۶۶
Labiatæ	لائبیٹی (لیابی ایٹی)، ۲۶۱، ۵۰۹
Lablab	سیم، ۹۰، ۹۲، ۴۷۱
Laburnum	لے برنم، ۱۴۶
Lactuca	ایکٹیوکا، ۲۹۳، ۵۳۶

Inflorescence	پھولداری، ۳۱۴، ۳۵۳
Insect pollination	کرم زیرگی، ۳۶۷، ۶۷۸
Insect visitation, Adaptations for	پھولوں میں کیڑوں کے آنے کے لئے توافق، ۳۷۱،۳۷۲
Insectivorous plants	کرم‌خوار پودے، ۷۵، ۲۰۰، ۲۸۲، ۲۸۷
Integument	کسوہ (غلاف)، ۳۴۵، ۶۴۳، ۶۶۰
Intercalary growth	حاجب بالیدگی، ۲۰۴
Intercalary meristem	کبیسی مقسم، ۶۳
Intercellular spaces	بین (میان) خلوی فضائیں، ۴۹، ۷۹، ۲۷۲
Interfascicular cambium	میان حزمی تبدلی بافت، ۱۴۰
Internode	بین کرائب (بین الکرائب)، ۱۰۵، ۲۶۹،
Interpetiolar stipules	میان ڈنڈی پتیے، ۱۸۲
Intine	جوانیہ (اندرونی زرد جھلی)، ۳۳۸، ۶۳۸، ۷۷۷
Intrafascicular cambium	درحزمی تبدلی بافت، ۱۲۸
Intramolecular respiration	درون سالماتی تنفس، ۲۵۶، ۲۵۸
Introrse	درون رخی، ۳۳۷
Intussusception theory	نظریۂ بین بسطی یا (نظریۂ انفادی)، ۳۹
Inulase	انیولیس، ۲۶۲
Inulin	انولن (انیوٗلن)، ۵۰، ۲۶۰، ۲۶۲
Invertase	انورٹیس، ۲۶۲
Involucel	لفافک، ۳۵۹
Involucre	لفاف، ۳۵۷، ۳۸۹، ۳۶۱
Iodine test	آیوڈین امتحان، ۲۳۸
Ipomoea, Mitha alu	ایپومیا (میٹھا آلو)، ۱۱۴، ۵۰۷، ۵۰۸، ۷۰۵
Iridaceæ	اریڈیسی، ۵۵۸
Iris	ایرس (آئرس)، ۱۴، ۱۶۷، ۱۷۴، ۲۰۳، ۲۰۷
Ironbark	آئرن بارک
Irregular flowers	غیرمنتظم پھول، ۳۲۰، ۳۴۹
Irritability	خراش پذیری، ۲۸۸، ۳۰۲
Isobilateral leaf	ساں پہلو پتا، ۲۰۳
,, symmetry	ساں پہلو (مساوی دوجانبی) تشاکل، ۱۴، ۳۲۱
Isogamous	سوی زواجی، ۷۴۶،

Hydrilla	ہائیڈریلا، ۲۳۹
Hydrocotyle	ہائیڈروکاٹل، ۱۱۰
Hydrophilous	آب پسند، ۳٦۷
Hydrophytes	آبی پودے، ٦۸۷، ٦۹۷
Hydrotropism	آب رخی، ۲۹۹
Hygrophytes	رطوبی پودے، ٦۸۷
Hygroscopic water	رطوبت غائی، ۲۱۵
Hymenial layer (hymenium)	ساترکی پرت (ساترک)، ۸۱۸
Hymonophyllum	ہائیمینوفائیلم، ۵۷۹
Hyoscyamus	ہیئوسیامس، ۵۱۵
Hypericum	ہائیپریکم، ٦۹۹
Hyphæ	نسیجے، ۷۸۳، ۷۸٦
Hypobasal	زیراساسی، ۵۹۷، ٦۱۸، ۷۲۳، ۷۳۴
Hypocotyl	زیر بیج پتا (تل بیج پتا) - زیر تخم برگ، ۸۹، ۱۰۴، ۳۸۴، ٦۱۸
Hypodermis	زیر ادمہ ۹۵، ۸۴، ۱۲۸، ۱۳۷
Hypogeal	زیرزمینی، ۹۲
Hypogyny	زیرانوثیت ۳۲۱، ٦۷۷
Hyponasty	زیرداب، ۲۷۰
Hypophysis cell	زیر نموخلیہ، ۳۸۴
Hypsophyll	سامی برگ، ۳۱٦
IDIOBLAST	طرفی ناھض، ۴۷
Impatiens	امپیسے شنس، ۴۸۷
Incision	شگاف، ۱۸۷، ۱۹۲
India-rubber	ربر، ۴۷۹، ۴۸۱
,, plant	ربرکا پودا، ۴۲، ۷۷
Indian Corn	مکئی، ۹۵
Indigo, Nil	نیل، ۴۷۱
Indigofera, Nil	انڈیگوفیرا، ۴۷۱
Induplicate	درون تئی، ۵۴۴
Indusium	رختہ، ۵۸۵، ٦۴۳
Indusium, False	رختہ، کاذب، ۵۸۸

Hilum of ovule	بویضہ کا نافچہ، ۳۴۶
,, of seed	بیج کا نافچہ، ۹۱
,, of starch-grain	نشائی دانوں کا نافچہ، ۵۲
Histology	نسیجیات، ۲۵
Hogplum	ہاگ پلم، ۴۸۴
Hold-fast	محکم گیر، ۷۷۲
Holly	ہالی، ۱۹۰، ۲۰۳
Holly berry	ہالی بیری، ۴۰۱
Hollyhock, Gul-khaira	ہالی ہاک (گل خیرا)، ۳۲۴، ۴۹۰
Holophytic	ہم نباتی، ۷۵۱
Homogamous flowers	ہمان زواج پھول، ۳۷۹
Homologies	ہم ترکیبیاں (تجانسات)، ۵۷۱، ۶۴۱، ۶۴۲، ۶۶۶، ۶۶۹، ۶۷۳
Homologies in Angiosperms	ہم ترکیبیاں، وعاتخموں میں، ۶۵۸
Homologous members	ہم ترکیب ارکان، ۲۳
Homologous theory of alternation	ہم ترکیب نظریۂ تبادل، ۷۴۵
Homology	ہم ترکیبی، ۲۳، ۶۶۹
Homosporous	ہم بذری، ۶۰۵، ۶۲۵
Homothallic	ہم غصنہ، ۷۸۹
Honey, Concealment of	شہد کا چھپانا، ۶۷۸
"Honey dew"	"عسلیہ" ۸۰۲، ۸۰۵
Honey-guides	رہنمائے شہد (شہد نما)، ۳۷۰، ۳۷۷
Honeysuckle	ہنی سکل، ۲۹۷
Hop	ہاپ ۲۹۷، ۴۰۴، ۴۰۵
Hornbeam	ہارن بیم، ۴۲۶
Horse-chestnut, Bankhor	ہارس چسٹ نٹ (کانور)، ۷۵، ۱۷۹، ۳۰۷، ۳۵۹، ۳۹۷
Horsetail	ہارس ٹیل، ۶، ۶۰۳، ۶۹۷
Host	میزبان، ۲۱، ۲۷۶
Houseleek	ہاؤس (ہوز) لیک، ۳۰۹، ۶۸۴
Humus	تراب، ۲۱۴، ۲۱۷، ۷۰۲
Hyacinth	ہیاسنتہ، ۱۲۱
Hydathodes	پن سوراخ، ۷۴، ۲۲۸

Harebell	ہیربل، ۳۷
Hashish	حشیش، ۴۳۶
Haulm	گیاہ بن، ۱۷۸
Haustoria	جاذبے مصات (مصے)۔ مص، ۱۶۰، ۲۷۵، ۴۳۷، ۶۱۸، ۶۲۵، ۴۸۷
Hawk-weed	ہاک ویڈ، ۳۰۷
Hawthorn	ہاتھارن، ۱۲۳، ۴۰۳
Hay-bacillus	ہے - بیاسلس
Hazel	ہیزل، ۴۲۱، ۴۲۵
Heart-wood	پکی لکڑی، ۱۴۵
Heat	حرارت، ۲۴۰، ۲۶۴، ۳۰۲
Heath	ہیت، ۲۸۰
Heath Plants	اوسر پودے، ۷۱۱
Hedyotis	ہیڈی آٹس، ۵۲۴
Hedysarum	ہیڈی سیرم، ۳۹۹
Helianthus, Suraj-mukhi	ہیلی انتھس، (سورج مکھی)، ۵۳۵
Helicoid branching	پیچدار تفرع، ۱۱۰
Heliotropism	شمس رخی، ۲۹۲، ۲۹۳
Helleborus	ہیلی بورس، ۴۵۳
Help-cells	امدادی خلیے، ۳۴۷
Hemp	گانجا، ۴۳۶
Henbane	ہن بین، ۵۱۵
Hepaticæ	ہیپاٹسی، ۷۱۳
Heracleum	ہیراکلیئم، ۵۰۲
Heredity	وراثت، ۶۶۷
Hermaphrodite	خنثی مشکل، ۳۱۸، ۳۶۶، ۴۴۳، ۴۴۶
Heteroblastic development	دگرنہوضی نمو، ۷۲۴
Heterogamous	دگرزواجی، ۷۴۶
Heterosporous	دگربذری، ۶۰۹، ۶۲۵، ۶۷۳
Heterostyly	دگرنیثی، ۳۷۰
Heterothallic	دگر غصنہ، ۷۸۹
Hevea	ہیویا، ۴۷۹، ۴۸۱
Hibiscus, Bhindi	ہیبئسکس، (بھنڈی)، ۴۸۸، ۴۹۰

Grewia, Phalsa	فالسہ
Groundnut	مونگ پھلی، ۹۲، ۴۷۰، ۴۷۱، ۴۷۴
Ground-tissue	زمینی بافت، ۷۶، ۱۲۷، ۱۳۷
,, ,, system	زمینی بافت کا نظام، ۸۴
Groundsel	گرونڈ سل، ۳۷۹
Growing-points	بڑھتے ہوئے سرے (نقاط نمو) ۲۸، ۲۶۸
Growth	بالیدگی، ۱۶، ۲۴۰، ۲۵۳، ۲۶۷، ۲۷۴، ۲۸۸
Growth-forms	بالیدگی کی اشکال، ۸۲۴
Guard-cells	محافظ خلیے، ۷۷، ۸۷، ۲۳۰
Guava	امرود، ۴۹۹
Guelder Rose	گلڈر روز، ۳۷۳
Guinea Corn	گینی کارن، ۵۴۱
Gum	گوند، ۴۱، ۵۵، ۷۳، ۲۶۱
Gutta-percha	گٹا پرچا، ۷۳
Gymnosperms	برہنہ تخم (کھل بیجے) ۶، ۳۴۰، ۶۲۶
,, and Angiosperms	برہنہ تخم اور وعا تخم، ۶۴۰ ۶۵۸
,, and Vascular Cryutogams	برہنہ تخم اور ویاسکیولر کرپٹوگیمس، ۶۴۱، ۶۴۵، ۶۵۷
,, , Flowers of	برہنہ تخموں کے پھول، ۶۲۶، ۶۳۹، ۶۴۰، ۶۵۲
,, , Fruits of	برہنہ تخم کے پھل، ۶۵۰
Gymnosperms, Pollination in	برہنہ تخموں کی زیرگی ۶۵۷
Gynæcum	مادہ کوٹ ۳۱۳، ۳۳۸، ۴۴۱، ۴۴۴، ۴۶۹، ۵۱۴
Gynandrous	مادنری، ۳۳۵
HABENARIA	ہابینیریا، ۵۶۹
Hæmatochrome	ہیماٹوکروم، ۷۵۲
Haematococcus	ہیماٹوکوکس، ۷۵۲
Hæmatoxylin	ہیماٹاکز لین، ۴۷۳
Haematoxylon	ہیماٹاکزیلان، ۴۷۳
Hairs	بال، ۸۱، ۱۹۲، ۳۰۸، ۳۷۷
Halophyte	کھار پودا (ساحلی پودا) ۳۱۱، ۴۴۳
Hard bast	سخت ہبائیہ ۶۷، ۸۴، ۱۲۹، ۱۳۷

Glandular tissue	غدوی بافت، ۴۷، ۸۴
Glass-wort	گلاس ورٹ، ۴۴۳
Gleichenia	گلیکی نیا، ۵۷۹
Globoid	گلوب ساء، ۵۴
Gloriosa, Kulhari	گلورئیو زا، ۱۱۳
Glucose	گلوکوز، ۴۷
Glucosides	گلوکوسائیڈز، ۴۷، ۵۱
Glumes	برگولے، ۵۳۸
Glycerine	گلسرین، ۵۵، ۲۶۲
Glycogen	گلائیکوجن، ۸۰۰
Gnetaceæ	نیٹیسی، ٦٢٦
Goatweed	گوٹ ویڈ، ۵۳۵
Golden Saxifrage	گولڈن سیا کسی فریج، ۳۷۲
Gold-mohur-tree	گولڈ موہرٹری (گل موہر کا درخت) ۳۵۴، ۴۷۳
Gongrosira	گانگرو سیرا، ۷٦۳
Gonidangium	تخمک دان، ۷۴٦، ۷٦۲، ٦٦٨، ۷۸۷
Gonidiophore	تخمک بردار، ۷۸۷، ۷۹۷
Gonidium	ایخمک، ۷۴٦، ۷٦۳، ۷۸۵، ۷۸۷، ۷۹۷
Gooseberry	گوزبیری، ۴۰۲
Goosefoot	گوزفٹ، ۴۴۳
Gorse	گارس، ۱۲۳، ۱۷٦، ۱۸۸، ۱۹۹، ۳۷۰، ۴۱۱
Gossypium, Kapas, Rui	گاسی پیئم، (کپاس،روئی) ۴۹۱
Gourd	لوکی، ۹۷، ۵۲۷
Gram	چنا، ۲۹
Gramineæ	گرامینی، ۴۲۰، ۵۳٦
Grand period of growth	بالیدگی کی شاندار معیاد، ۲٦٨
Grape	انگور، ۴۰۲
Grape sugar	انگوری شکر، ۵۰، ۲۳٦، ۲٦۱، ۲٦۲،
Grasses	گھاس، ۱۰۲، ۱۱٦، ۱۷۳، ۱۷۸، تا ۱۸۰، ۱۸٦، ۱۸۸، ۲۲۸، ۳٦۹، ۳۹۳، ٦۹۸
Gravity	جاذبہ، ۲۹۵
Great Millet	۵۴۹،

Gametophyte	زواجی پودا، ۵۹۹، ۶۰۰، ۶۰۶، ۶۴۴، ۶۴۵، ۶۶۲، ۶۶۴، ۶۷۳، ۷۱۴، ۷۳۶، ۷۴۵
Gamopetalæ	مل پنکھڑیاں، ۴۱۷
Gamopetalous	مل پنکھڑیا (متحد بتلابی) ۳۲۸، ۳۳۱، ۶۷۸
Gamosepalous	مربوط اکامی، ۳۲۵
Garden Nasturtium	گارڈن نیاسٹرشیم (نسٹورشیم)، ۸۲، ۱۷۸، ۱۸۰، ۲۲۸، ۲۵۱
Gardenia	گارڈینیا، ۵۲۵
Garlic	گارلک (لہسن)، ۵۵۵
Gaultheria	گولتھیریا، ۵۰۰
Gemmæ	کلے، ۵۹۸، ۷۱۵، ۷۱۷، ۷۲۸
Gemmation	کلیاؤ، ۸۱۱
Generative cell	توایدی خایہ، ۳۸۱، ۶۴۷، ۶۶۲
Genetic spiral	پیدائشی مرغولہ، ۱۸۳
Gentiana	جنشیانا، ۶۹۹
Genus	جنس، ۴۱۴، ۴۱۵، ۶۶۹
Geophytes	ارضی پودے، ۶۸۷
Geotropism	ارض رخی، ۲۹۵، ۲۹۷
Geraniaceæ	جرینی ایسی، ۴۷۸
Geranium	حرینیئم، ۴۰۰
Gerard's Pine	گرارڈ پائین، ۶۲۷
Germ-plasm	نابت مایہ، ۶۷۰
Germ-tube	نابت نلی، ۵۹۱، ۷۸۷
Germination of pollen grain	زیرہ دانہ کی تنبیت، ۳۸۱، ۶۴۵
,, of seed	بیج کی تنبیت، ۸۸، ۹۶، ۱۰۴، ۲۰۸، ۳۰۵، ۶۵۱
,, of spores	بذرہ کی تنبیت، ۵۹۰، ۶۱۶، ۷۲۴، ۷۳۵
''Germs''	
Ginger	ادرک، ۱۱۸
Ginkgo	گنک گو، ۶۵۷
Girardinia, Bichhu buti	گرارڈینیا، ۴۳۴
Glandula	غدیدہ، ۵۶۸
Glandular hairs	غدودی بال، ۵۵، ۷۵، ۸۱، ۳۰۸

Flower-movement	پھول حرکت، ۲۹۱
Flowering Plants	زهری یا پھولنے والے پودے، ٦
,, ,, and Vascular Cryptogams	زهری پودے اور ویاسکیولر کرپٹو گیمس، ٦٦٦
Fluctuations	نرخیتیں، ٦٧١
Fœniculum, Saunf	سونف (فینی کولم ولسگیاری)، ٥٠٢
Foliage leaves	معمولی سبز (برگی) پتے، ۲۱، ١٧٦، ١٧٩، ٧٣١
Follicle	جراب، ٣٩٥
Food-materials	غذائی مادے ١٧، ٨٧، ١٠٣، ١٧٩، ٢٠٩
Foot	پایا پاؤں یا پیر، ٥٩٧، ٦١٨، ٦٢٥
Forest vegetation	صحرائی نباتات، ٧٠٩
Formic aldehyde	فارمك الڈیہائیڈ، ٢٣٦
Foxglove	فاکس گلوو، ١١٢، ٣٩٧
Fragaria	فریگیریا، ٣٦٣
Fragmentation	تجزی، ٣٢، ٧٥٧
Free cell-formation	آزاد خلوی تکوین (بناوٹ)، ٥٧، ٦٠، ٦١٣
Free water	زائد پانی، ٢١٥
Fruits	پھل، ٣٨٨، ٣٨٩، ٣٩١، ٦٧٨
,, , Classification of	پھلوں کی جماعت بندی، ٣١٢
,, , Dispersal of	پھلوں کا انتشار، ٤٠٦
Fuchsia	فیوشیا، ٨٢، ١٠٩
Fucus	فیوکس، ٥، ٧٧٢
Funaria	فیونیریا، ٦، ٧١٣، ٧٢٤
Fungi	فنجی (فطرات)، ٥، ٧٠٢، ٧٨٢، ٧٨٤
Funicle	رسنك، ٣٤٥، ٦٦٠
Furcraea	فرکریا، ١١٥، ١١٦
Fusion of parts	حصوں کا ملاپ، ٣٤٩
GALIUM	گیلیئم، ٥٢٥
Gametangia	زواجیے دار، ٧٤٦، ٧٥٨، ٧٨٨
Gametes	زواجیے، ١٣، ٦١، ٣٨١، ٥٩٣، ٥٩٩، ٦٣٨، ٧٤١، ٧٥١، ٧٥٢، ٧٨٨
Gametophore	زواجه بردار، ٧٨٨

Fern, Stem of	فرن کا تنہ، ۵۷۲
Feronia, Kath-bel	فیرونیا، ۴۷۶
Ferula, Hing	هینگ
Fertilisation	بارودی یا ثمرگی، ۶۲، ۳۸۱، ۳۸۳، ۴۶۹، ۵۶۸، ۵۹۴، ۶۱۷، ۶۴۷، ۶۵۷، ۷۲۱، ۷۳۱، ۷۶۵، ۷۷۸
,, -tube	بارودی نلی، ۴۹۷
Fever-nettle	فیور نیٹل، ۴۳۴
Fibrous layer	لیفی تہ (ریشہ دارتہ)، ۳۳۷، ۶۶۰
Fibro-vascular bundle	ریشہ دار وعائی حزمہ، ۸۴، ۱۲۷
Ficus, Pipal, Bar, Anjir (different species)	فیکس (پیپل، بڑ، انجیر، وغیرہ) ۱۰۸، ۱۱۴، ۴۱۵، ۴۳۵، ۴۷۹
Field observations	جنگل کے مشاہدات، ۷۱۱
Fig	انجیر، ۴۰۴
Figwort	فگ ورٹ، ۳۷۳
Filament	رشتک، ۳۳۳
Fimbristylis	فمبری سٹائیلس، ۶۹۸
Fission	انشقاق، ۸۲۵
,, -fungi	انشقاق فطرت، ۸۲۰
Fixed light position	قائم محل روشنی، ۲۹۳
Fixing organ	مثبت عضو، ۶۵، ۷۷۲
Flagellatæ	فلا جلیٹی، ۷۵۱
Flagellum	سوطیہ، ۷۴۹
Flax, Alsi	السی
Floral diagrams	زہری خاکے، ۳۵۰
,, envelopes	زہری افافے، ۳۱۶ ۶۵۹
,, formulæ	زہری ضابطے، ۳۵۱
,, leaves	زہری پتے، ۱۲۵، ۱۷۹، ۳۱۲، ۳۲۱
,, mechanisms	زہری میکانیت، ۳۷۵
,, structure, Modification of,	زہری ساخت کا تغیر، ۳۴۹
Florets	گلچے، ۵۳۱، ۵۳۲
Flower	پھول، ۱۱، ۱۲۵، ۳۱۲، ۳۱۳، ۶۵۹، ۶۶۳، ۶۷۶

Exosporium	برون بذری (برون بذرہ) ۵۸۷، ۶۳۸، ۷۴۴
Exotropic	عور گریز، ۲۹۶
Explosive fruits	دھماکو (یا پھوٹنےوالے) پھل، ۴۱۱
Extrafloral nectary	بدر زہری شہددان، ۷۵
Extrorse,	برون رخی، ۳۴۷
FAGACEÆ	فیاگیسی، ۴۲۱، ۴۳۱
Fagales	فیگیلس، ۴۲۱
Fagopyrum	فیاگو پائرم، ۴۳۹
False axis	کاذب محور، ۱۱۰
,, dichotomy	کاذب دو فرعیت، ۳۵۸
,, fruits	کاذب پھل، ۳۹۱
,, septa	کاذب فاصلات، ۳۴۵
,, tissue	کاذب بافت ۳۸۷، ۸۰۰، ۸۱۷
Fascicle	حزمہ، ۳۶۱
Fats	شحمیات، ۵۵
Fatty acids	شحمی ترشے، ۲۶۲، ۲۶۴
Fatty oils	شحمی تیل، ۵۵
"Feeder"	"پرور" ۶۱۸
Fehling's test	فہلنگ کا امتحان، ۲۵۱
Fennel	سونف، ۵۰۲
Fenugreek	میتھی، ۴۷۵
Fermentation	تخمیر ۲۵۶، ۷۹۰، ۸۰۲، ۸۱۳، ۸۲۱
Ferments	خمیر، ۴۶، ۵۱، ۸۹، ۲۶۱
,, , organised	متعضی خمیر، ۸۱۳، ۸۲۲
,, , Proteolytic	پروٹیڈ پاش خمیر، ۲۶۲
,, , unorganised	غیر متعضی خمیر، ۲۶۱، ۸۱۳، ۸۲۲
Fern	فرن، ۵۷۱ تا ۶۰۲، ۶۷۵
,, , Embryo of	فرن کا جنین، ۵۹۶، ۵۹۸
,, , Leaf of	فرن کا پتا، ۵۷۲، ۵۸۴
,, , Life history of	فرن کی سرگزشت حیات، ۵۷۱
,, , Rhizome of	فرن کی جذر، ۵۷۲، ۵۷۴، ۵۸۲
,, , Root of	فرن کی جڑ، ۵۷۴، ۵۸۲

Ergot	ارگٹ، ۸۰۲
Ergotin	ارگوٹن، ۸۰۶
Ericaceæ	ایریکیسی، ۲۸۰، ۴۱۹، ۵۰۳
Eriocaulon	ارئیوکالن، ۶۹۹
Eriodendron	ارئیوڈنڈران، ۱۰۸، ۴۹۱
Essential elements	ضروری عناصر، ۲۱۰
Etærio	خوشہ، ۴۰۴
Ethereal oils	ایتھری تیل، ۴۶، ۵۵، ۷۴
Etiolated plants	اٹیئو لن دار پودے، ۲۴۳، ۲۹۱
Etiolin	اٹیئولن، ۲۴۳
Eucalyptus	یوکیلپٹس، ۴۹۹
Eugenia, Jaman, Lavang (different species)	یوجینیا، جامن، لونگ (مختلف انواع)، ۴۹۸
Euphorbia	یوفوربیا، ۷۳، ۳۶۱، ۴۷۸، ۴۸۰، ۴۸۳
Euphorbiaceæ	یوفوربیئسی، ۱۲۵، ۳۱۷، ۴۱۹، ۴۷۷
Eurotium	یوروشیئم، ۵، ۷۹۶
Evening Campion	ایوننگ کیمپیئن، ۲۹۱
Evening Primrose	ایوننگ پرمروز، ۳۷۵
Evergreens	سدا بہار، ۸۰، ۱۹۶، ۶۹۱
Evolution in Angiosperms	وعاتخموں میں ارتقا، ۶۷۵
,, of flower	پھول کا ارتقا، ۶۷۶
,, of higher plants	اعلی پودوں میں ارتقا، ۶۷۳
,, of sporophyte	بذری پودے کا ارتقا، ۷۳۷
,, theory	نظریۂ ارتقا، ۶۶۶
Evolvulus	ایوالوئیولس، ۵۰۹
Exacum	اکزیکم، ۶۹۹
Exalbuminous seed	غیر بیضی بیج (غیر البیومینی بیج) ۹۴، ۱۰۲، ۳۸۸، ۴۶۴،
Exarch	بروں آغازی، ۱۶۴، ۶۱۱
Excretions	ابرازات (اخراجات) ۳۰، ۴۶، ۲۵۴، ۲۶۱
Exine	بیرونی زرد جھلی (برانیہ) ۳۳۸، ۶۳۸، ۷۷۸
Exodermis	بروں ادمہ، ۱۶۶
Exogenous development	بروں نمو (برنموی) ۱۵۳، ۲۰۴
Exosmosis	بروں ولوج، ۲۱۹

Endothecium	درون صرہ، ۲۳۷، ۲۳۵
Energid	بکارہ، ۲۷
Energy	توانائی، ۱۸، ۲۴۰، ۲۵۴، ۲۶۳
Entomophilous	حشرات پسند، ۳۶۷، ۳۷۰
Envelope cell	لفافی خلیہ، ۲۱۷
Environment	ماحول، ۲۸۸، ۶۸۲
" , Adaptation to	ماحول سے توافق ۱۲، ۲۲، ۱۹۸، ۲۰۳، ۳۰۶، ۳۵۰، ۶۶۸، ۶۸۰، ۸۰۹
" , Direct action of	ماحول کا راست فعل، ۶۷۰
Enzymes	انزائیمز، ۲۶۱
Ephemerals	سریع الزوال (کم‌زی پودے)، ۶۹۰
Epibasal	بر اساسی، ۵۹۷، ۶۱۸، ۷۲۳
Epiblema	بر پوش، ۱۶۵
Epicalyx	بر کمامہ، ۳۲۵
Epicarp	بر ثمرہ، ۴۰۱
Epidermal cells	ادمی خلیے، ۷۷، ۷۸
" hairs	برادمی بال، ۷۴
" outgrowths	برادمی بروں، بالیدگیاں، ۷۷، ۸۱
" system	برادمی نظام، ۷۶، ۱۳۷
Epidermis	برادمہ، ۶۸، ۷۶، ۱۲۷، ۲۰۱، ۷۱۶
Epigyny	برانوثیت، ۳۲۳، ۶۷۷
Epinasty	زبرداب (براجابہ)، ۲۷۰
Epipetalous stamens	برپنکھڑیے (بربتلابی) زردیشے (سدات)، ۳۳۵، ۶۷۸
Epiphytes	زبرپودے (برنبات)، ۳۱۱، ۵۲۹، ۷۰۶، ۷۰۷، ۷۱۰
Epiphytic adaptation	برنباتی توافق، ۷۰۶
Epiplasm	برمایہ، ۸۰۰
Epipogum	ایپی پوگم، ۲۷۸
Epistrophe	برگردی، ۲۹۰
Epithelial layer	سرحلمی تہ، ۷۶، ۹۶، ۱۲۸، ۶۳۲
Epithem tissue	بروضعہ بافت، ۸۲، ۲۰۵
Equisetum	اکویسیٹم (اکویزیٹم) ۶، ۶۰۲

Egg-plant, Baingan	بینگن
Elaborated compounds	مرصون مرکبات، ۲۴۹
Elaeocarpus, Rudraksh	رودراکش
Elater	ناشر، ۲۳، ۲۷، ۳۹
Elder	ایلڈر، الڈر، ۱۴۱، ۱۶۹، ۴۰۱
Eleocharis	الیوکیارس، ۶۹۸
Elephant apple	ہاتھی سیب (کویٹ)
Elephantopus	ایلیفنٹوپس، ۵۲۹، ۵۳۴
Eleusine, Mandua	الیئوزائن، ۵۴۱
Elm	ایلم، ۳۰۸، ۳۹۳
Elodea	الوڈیا، ۲۶۶
Embryo (*see under* Types)	جنین، ۸۷، ۵۹۸، ۶۴۸
„ , Adventitious	اتفاقی جنین، ۳۸۷
„ , Development of	جنین کا نمو، ۳۸۳، ۵۹۶، ۶۱۷، ۶۲۴، ۶۴۸، ۷۲۲
„ -sac	جنینی تھیلی، ۳۴۶، ۶۴۱، ۶۵۶، ۶۵۹
Embryonal mass	جنینی تودہ، ۳۸۴
Emergence	برزائدہ، ۸۲، ۱۶۰
Enchanter's Nightshade	انچیانٹرس نائیٹ شیڈ، ۲۷۳، ۴۰۹
Endarch	دروں آغازی، ۱۶۵، ۶۱۰
Endemics	مقامی، ۷۰۹
Endive	انڈائیو، ۱۹۰
Endocarp	دروں ثمرہ، ۴۰۱، ۴۱۰
Endodermis	دروں ادمہ، ۶۸، ۸۵، ۱۲۷، ۱۳۳، ۱۳۷، ۱۴۹، ۱۶۵، ۲۰۰، ۵۸۳، ۶۱۰، ۶۳۴، ۶۳۶
Endogenous development	دروں آفریدہ نمو، ۱۰۲
Endophytic	دروں نباتی، ۳۸۰، ۶۲۴
Endosmosis	دروں ولوج، ۲۱۹، ۲۲۷
Endosperm	دروں تخم، ۹۳، ۳۸۶، ۴۰۲، ۶۴۸، ۶۴۹، ۶۶۲، ۶۷۵
Endosperm, Development of	دروں تخم کا نمو، ۳۸۶
Endosperm-nucleus	جنین کا نمو، ۳۸۳، ۳۸۶
Endospore	دروں بذرہ، ۸۷
Endosporium	دروں بذری، ۸۷، ۶۳۸، ۷۲۴

Distribution of plants	پودوں کا پھلاؤ، ٦۸۲
Diurnal sleep	نوم یومی، ۲۹۱، ۲۹۴
Division of labour	تقسیم عمل (تقسیم کار)، ۹، ۷۵٦
Division of nucleus	نواتوں کی تقسیم، ۳۱
Dock	ڈاک، ۵٦
Dodder	ڈاڈر، ۲۷۵، ۳۰۰، ۵۰۹
Dodonaea, Sanatta	سناٹا، ڈوڈونیا، ۴۸٦
Dogwood	ڈاگ وڈ، ۴۰۱
Dolichos	ڈالیکوز، ۴۷۱
Dormant buds	خفتہ کلیاں، ۱۰۷
Dorsiventral	ظہری بطنی، ۱۴، ۲۷۰، ۲۹۳، ۲۹۵، ۷۱۴
Dorstenia	ڈارسٹینیا، ۴۳٦
Double fertilisation	دونی ثمرگی یادوھری بارودی، ۳۸۳، ۳۸٦
Double samara	دوھرا ثمارہ، ۴۰۱
Dracaena	ڈراسینا، ۱۵۳، ۱۷۳
Drainage	بدر رو یا موری، ۲۱۵
"Drawn plants"	"ممدود پودے"، ۲۴۳
Drip-tips	ٹپک سرے، ٦۸۷
Drosera	ڈراسیرا، ۲۸۲، ۳۰۰، ۷۰۱
Drupe	زیتونیہ، ۴۰۱، ۴۱۰
Drymoglossum	ڈرائیموگلاسم، ۷۰۷
Duckweed	ڈک ویڈ، ۱۲۴، ٦۹۴
Duplication	دوھراؤ، ۴۴۱
Duramen	جافیہ، ۱۴۴
Dwarf male plants	بونے نر پودے، ۷٦۹
Dwarf-shoot	بونی (پست) ٹہنیاں، ۱۱۳، ٦۲۸
ECOLOGY	ماحولیات، ۴، ٦۸۰، ۷۱۱
Ectophytic	بروں نباتی (بروں قرضدار)، ۲۸۰، ۴۳۱
Ectoplasm	بروں مایہ، ۷٦۲
Edaphic factors	ارضی عوامل، ٦۸۲
Edelweiss	ایڈیلویس، ۵۳۵، ۷۰۸
Egg-apparatus	انڈا آلہ، ۳۴٦، ٦٦۲

دو بیج پتے کا راسی منقسمہ، ۱۳۲	Dicotyledon, Apical meristem of
دو بیج پتے کا جنین، ۳۸۳	„ , Embryo of
دو بیج پتے کے پھول، ۳۲۰	„ , Flowers of
دو بیج پتے کی ابتدا، ۶۷۵	„ , Origin of
دو بیج پتے کے ابتدائی تنہ کی ساخت، ۱۲۶ تا ۱۳۸	„ , Primary stem structure of
دو بیج پتے کا بیخی نظام، ۱۵۷، ۱۶۷	„ , Root-system of
دو بیج پتے میں ثانوی بالیدگی، ۱۶۸	„ , Secondary growth in
دو بیج پتے کا بیج، ۹۰، ۱۰۱	„ , Seed of
دو بیج پتوں میں ستونی نظام،	„ , Stelar system in
جالدار ستونی حالت، ۵۷۹	Dictyostelic condition
دو بلسے زر ریشے، ۳۳۷	Didynamous stamens
تفریق، ۹، ۱۰، ۱۱، ۲۶، ۳۲، ۳۳	Differentiation
تفریق (امتیاز) صنف (جنس)، ۶۰۶، ۶۱۹، ۷۷۹	„ of sex
بافتوں کی تفریق، ۱۳۲، ۱۵۱، ۱۶۳	„ of tissues
عروق حزموں کی تفریق، ۱۳۴	„ of vascular bundles
ہضمی غدود، ۷۵	Digestive glands
ہضمی تاچہ، ۱۷۳	Digestive sac
ڈیجی ٹیالس، ۵۱۸	*Digitalis*
ڈِلّی نیا، (چلتا) ۴۹۳	*Dillenia*, Chalta
ڈلی نیئیسی، ۴۱۹، ۴۹۲	Dilleniaceæ
دو شکلی،	Dimorphism
جدا صنفی ۳۱۸، ۷۱۵	Diœcious
ڈائی اونیا، ۲۸۵	*Dionaea*
ڈائی فینل ایمین امتحان، ۲۴۹	Diphenylamine test
ڈپسیکس، ۶۹۹	*Dipsacus*
ڈپٹیرو کار پیشی، ۴۱۹، ۴۹۳	Dipterocarpaceæ
قرص، ۱۱۹، ۳۲۲، ۳۵۶، ۵۶۸، ۷۷۳	Disc
غیر مسلسل تغیر، ۶۷۱	Discontinuous variations
بیجوں اور پھلوں کا انتشار یا پھیلاؤ، ۴۰۶	Dispersal of seeds and fruits
حصوں کا انتقال مقام، ۳۴۹	Displacement of parts
غیر متشابہ ارکان، ۱۲	Dissimilar members

دھتورا، ۳۹۸، ۵۱۵	*Datura*, Dhatura
ڈاکس (گاجر)، ۵۰۰	*Daucus*, Gajar
ڈیڈنٹل، ۱۱۵	Dead-nettle
ڈیڈلی نائٹ شیڈ، ۵۱۵	Deadly Nightshade
ڈبریجی سیا، ۴۳۴	*Debregeasia*
نخرمائی جرم کی تحلیل، ۱۹	Decomposition of protoplasmic substance
تصلیبی، ۱۸۳	Decussate
التوائی ٹہنی، ۱۰۷	Deferred shoot
کیسوں کی شگفتگی، ۳۹۷	Dehiscence of capsules
ڈلفی نیم، ۴۵۵	*Delphinium*
	Dendrocalamus, Bans
ادمہ زا (جلد آفرین)، ۱۳۳، ۱۳۴، ۱۳۷، ۱۵۱، ۱۶۲، ۵۸۴، ۶۳۰، ۶۳۴	Dermatogen
ڈیسموڈیم، ۲۶۶، ۴۶۷، ۴۷۴	*Desmodium*
ربط آفرین بل، ۱۳۴	Desmogen strand
ڈسمانکس، ۱۱۴	*Desmoncus*
ڈیوٹزیا، ۴۰۸	*Deutzia*
نمو، ۳	Development
جانبی بیخچوں کا نمو، ۱۷۱، ۵۸۲	" of lateral rootlets
بافتوں کا نمو، ۱۳۲	" of tissues
قائمہ ارض رخ، ۲۹۶	Diageotropic
قائمہ شمس رخی، ۲۹۳	Diaheliotropism
ڈی انڈری، ۵۶۵	Diandræ
ڈایانتھس، ۴۵۱	*Dianthus*
دیافرغمہ (حاجز)، ۶۰۴	Diaphragm
ڈایاسٹیس، ۲۶۲	Diastase
دونجمہ درجہ، ۵۸	Diaster stage
دوشقہ، ۳۵۸	Dichasium
دو فردی زواجیت، ۳۶۸	Dichogamy
دو گونہ تشعب، ۱۴	Dichotomous branching
دو فرعیت، کاذب، ۱۱۰ : ۳۵۸	Dichotomy, False
جدا فرشہ یا مہدہ، ۳۱۸	Diclinous
دو بیج پتا (دو تخم برگ)، ۶، ۴۱۸	Dicotyledon

Cuttings	قلمیں ، ۱۵۵
Cyanophyceæ	سیانوفائیسی ، ۷۴۴ ، ۸۲۱
Cyanotis	سیانوٹس ، ۵۵۴
Cyathium	
Cycadofilices	سائیکڈوفیلیسس ، ۶۷۶
Cycadophyta	سائیکڈوفیٹا ، ۶۷۵
Cycads	سائیکڈز ، ۶۲۶ ، ۶۵۴ تا ۶۵۷ ، ۶۷۶
Cycads and Ferns	سائیکڈز اور فرن ، ۶۷۶
Cycas	سائیکس ، ۳۴۰ ، ۶۵۴
Cymbopogon	سمبوپوگن ، ۵۴۱
Cymose branching	گبھیالی تفرع یا تشعب ، ۱۶ ، ۱۰۹
Cymose head	گبھیالا سرک ، ۳۶۰
Cymose inflorescence	گبھیالی پھولداری ، ۳۵۳ ، ۳۵۷ ، ۳۶۲
Cynara	سائینیرا ، ۵۳۶
Cyperaceæ	سائیپریسی ، ۶۹۹
Cyperus	سائیپیرس ، ۶۹۸
Cypress	سرو ، ۶۴۰
Cypripedium	سائیپریپیڈیئم ، ۵۶۵
Cypsela	پولیا ، ۳۹۳ ، ۵۲۸ ، ۵۳۲
Cystolith	انبانی حجر ، ۴۲
Cytase	سیٹیس ، ۲۶۲
Cytology	خلویات ، ۲
Cytoplasm	خلیہ مایہ ، ۲۹
DAFFODIL	ڈیافوڈل ، ۵۵۶
Dahila	ڈہے لیا (ڈھیلیا) ، ۵۰ ، ۱۵۹ ، ۱۶۰ ، ۵۲۹
Daily period of growth	بالیدگی کا روزانہ عرصہ ، ۲۷۴
Daisy	گل بہار (ڈیزی) ، ۲۹۱ ، ۳۰۷
Dalbergia, Shisham	ڈالبرجیا (شیشم) ، ۴۷۷
"Damping-off"	پھپھوں جانا ، ۲۹۱
Dandelion	ڈنڈیلیان (ڈینڈیلین - ڈیانڈیلیئن) ، ۱۰۹ ، ۱۱۳ ، ۲۹۱ ، ۵۲۹ ، ۵۳۶
Date	کھجور ، ۱۰۰ ، ۲۵۹ ، ۳۱۸ ، ۴۰۳

Cover-scale	ڈھکن چھلکے ، ۶۳۹
Cowslip	
Crab's eyes	کریبس آئز ، ۹۲
Cremocarp	آویزہ بار ، ۳۹۹
Cress	کریس (کرس) ، ۱۰۱ ، ۲۴۵ ، ۲۹۴
Crocus, Kesar, Zafran	کیسر۔ زعفران ،
Cross-fertilisation	پار باروری ، ۳۶۶
Cross-pollination	پارزیرگی ، ۳۶۵ ، ۳۶۷ ، ۴۷۰
Crotalaria, San	کروٹیلیر یا (سن) ، ۴۷۱
Croton	کروٹن ، ۲۵۶ ، ۴۸۰ ، ۴۸۲ ، ۴۸۳
Crowfoot	زاغ پا ، ۴۵۴
Cruciferæ	کروسیفری ، ۳۴۵ ، ۳۹۵ ، ۴۱۹ ، ۴۵۹ ، ۴۶۰
Cryptogam	کرپٹوگیم ، ۶ ، ۲۷ ، ۵۷۱ ، ۶۲۶
Cryptostomata	خاف دہن ، ۷۴
Cucumber	ککڑی۔ کھیرا ، ۴۰۲ ، ۵۲۷
Cucumis, Kharbuza, Khira	خربوزہ۔ کھیرا ، ۵۲۷
Cucurbita, Kaddu	کدو ، ۵۲۷
Cucurbitaceæ	کیٹو کربیٹیسی ، ۴۲۰ ، ۵۲۵
Culm (= Haulm)	کلم (گیاہ بن) ، ۱۰۶ ، ۱۰۸
Cumin seed	زیرہ ، ۵۰۲
Cuminum, Zira	زیرہ ، ۵۰۲
Cupule	کوپچہ ، ۳۹۴ ، ۴۲۳ ، ۴۳۰
Cupuliferæ	کیوپیولیفری ، ۴۲۱ ، ۴۲۹ ، ۴۳۱
Curculigo	کرکیولیگو ، ۵۵۷
Curcuma, Haldi	ہلدی
Curry-leaf	سالن کا پتا (گاندھیلا یا کریاپات) ، ۷۷۴
Cuscuta, Akashbel	(کسکیوٹا) اکاش بیل ، ۲۷۵ ، ۴۵۷ ، ۵۰۸
Custard-apple	شریفہ یا سیتاپھل ، ۴۵۶
Cuticle	بشرہ ، ۴۰ ، ۶۸ ، ۷۸ ، ۱۹۶ ، ۴۳۶
Cuticularisation	بکلاؤ ، ۴۰
Cutin	قوتن ، ۴۰
Cutinisation	قوتینیت ، ۴۰
Cutinised tissue	وتینی بافت ، ۶۷ ، ۷۷

Conidium	خاکچہ، ۷۹۲، ۷۹۷، ۸۰۴، ۸۱۹
Conifer	کونیفر (مخروطیہ دار)، ۶۲۷، ۶۳۴، ۶۳۹
Coniferin	کونیفرن، ۴۷
Conjoint bundles	یک جوڑ حزمے، ۸۳، ۱۲۸
Conjugatae	کانجوگیٹی، ۷۶۰
Conjugation	سنجوگ، ۵۷، ۶۱، ۷۵۸، ۷۸۸
Conjugation-tube	سنجوگ نلی، ۷۵۸، ۸۱۲
Conjunctive tissue	واصل بافت، ۱۳۶، ۱۴۹
Connective	توصیلی، ۳۳۳
Contact as a stimulus	تماس مہیج کے طور پر، ۲۹۹
Continuous variations	مسلسل تغیر، ۶۷۱
Contractile vacuole	انقباض پذیر خالیہ، ۷۴۹
Convolvulaceae	کنوالویولیسی، ۲۷۵، ۴۱۹، ۵۰۷، ۵۰۸
Convolvulus	کنوالویولس، ۵۰۷
Copra	کھوپرا، ۵۴۷
Cordaiteae	کارڈیٹی، ۶۷۶
Cordia, Lasura	لاسوڑہ
Coriander seed	دھنیا، ۵۰۲
Coriandrum, Dhania	دھنیا، ۵۰۲
Cork	کاگ، ۶۸، ۱۳۹، ۱۴۵، ۲۰۵
Cork-cambium	کاگی تبدلی بافت (کاگی کیمبیئم)، ۱۴۵، ۱۷۰، ۶۳۱
Corm	جذع، ۱۱۸، ۶۹۳
Corolla	اکلیلچہ، ۳۱۳، ۳۱۶، ۳۲۷، ۶۷۸
Corona	اکلیل، ۳۳۲، ۵۵۶، ۵۵۷
Cortex	قشرہ، ۸۲، ۱۲۷، ۱۳۳، ۱۳۷، ۱۴۷
Corydalis	کوری ڈالس، ۷۰۹
Corylaceae	
Corylus (see Hazel)	کوریلس (دیکھو ہیزل)، ۴۲۱، ۴۲۵
Corymb	گلخوشہ، ۳۵۴
Corypha, Tali,	ٹیالیپاٹ، ۵۴۴
Cotton	
Cotyledons	بیج پتے (تخم برگ)، ۸۷، ۸۸، ۹۱، ۱۰۳، ۱۷۷، ۳۸۴، ۵۹۷، ۶۱۸، ۶۴۹

Cœnocytic structure	مشترک خلیہ ساخت، ۷۸۳، ۷۹۷
Coffea, Qahva	قہوہ (کافی)، ۵۲۴، ۵۲۵
Coffee	کافی، ۹۸، ۱۰۹، ۵۲۴
Cohesion	اتصال، ۳۴۸
Cohort	خاندان (کوہارٹ)، ۴۱۵، ۴۲۱
Colr	نارا، ۵۴۷
Colchicum	کالچیکم (سورنجان)، ۱۱۹
Coleus	کولیئس، ۲۳۸
Collateral bundles	ہم جانب حزمے (حزمے ہم جانبی)، ۱۲۸، ۱۵۰
Collecting cells	گرد آور خلیے، ۲۰۲
Collenchyma	سریش بافت، ۶۵، ۸۴، ۱۲۸
Colocasia, Kachalu	کلوکیشیا (کچالو)، ۱۱۹، ۵۵۰
Colouring matters	ملون مادے (مادہائے ملونہ)، رنگین مادے رنگ کے مادے، ۴۵، ۴۶، ۵۱، ۷۴۴، ۱۷
Colours of flowers	پھولوں کے رنگ، ۴۵، ۳۷۵
Columbine	کولمبائن، ۴۵۳
Columella	ستونچہ، ۷۳۲، ۷۳۴، ۷۳۹، ۷۸۷
Column	استوانہ، ۵۶۶
Comma	کاما، ۸۲۴
Commelina	کامیلینا، ۵۵۳
Commelinaceae	کامیلی نیسی، ۴۲۰، ۵۵۰
Common bundles	مشترک حزمے، ۱۳۱، ۱۵۰
Companion cells	جوابی خلیے، رفیق خلیے، ساتھی خلیے، ۷۱، ۸۴، ۱۲۹، ۱۴۴، ۱۵۰، ۱۵۱
Compass plants	کامپس پودے، ۲۹۳
Compositae	کمپوزیٹی، کمپازیٹی، ۵۰، ۳۷، ۳۱۷، ۳۲۶، ۳۴۴، ۳۵۷، ۳۹۳، ۴۰۸، ۴۲۰، ۵۲۸
Composite fruits	مرکب پھل، ۲۹۲، ۴۰۵
Compound leaf	مرکب پتا، ۱۸۶، ۱۸۷، ۱۹۳
Concentric bundle	ہم مرکز حزمہ، ۱۳۷، ۵۷۵، ۶۱۰
Conceptacle	تملیہ، ۷۷۴، ۷۷۷
Conducting tissue	موصل بافت، ۲۱، ۷۲۸، ۷۷۵
Cone	مخروط، ۶۲۷
Conidiophore	خاکچہ بردار، ۷۹۷، ۸۰۴، ۸۱۵، ۸۱۷، ۸۱۹

دارچینی ، ۴۵۸	Cinnamon
نخزمایہ کا دوران ، ۲۶۶	Circulation of protoplasm
تمایل ، ۲۷۰	Circumnutation
سی سس ، ۱۲۳	*Cissus*
سٹرن ، ۴۷۵	Citron
سٹرونیلا ، ۵۴۱	Citronella
سٹرولس (تربوز) ، ۵۲۷	*Citrullus*, Tarbuza
سٹرس ، ۴۷۵	*Citrus*
شاخینہ ، ۱۲۲ ، ۱۲۴	Cladode
جماعت ، ۴۱۵	Class
جماعت بندی ، ۲ ، ۳ ، ۴۱۶ ، ۶۸۰	Classification
نباتی دنیا کی جماعت بندی ، ۴	Classification of the Plant Kingdom
کلاوی سپس ، ۸۰۲ ، ۸۰۸	*Claviceps*
پنجہ ، ۳۲۸	Claw
بندثمر ، ۸۰۸	Cleistocarp
بندزواجی پھول ۳۷۹	Cleistogamous flowers
کلیماٹس (کلیمیٹس) ، ۱۴۷ ، ۴۰۸ ، ۴۵۱ ، ۴۵۴	*Clematis*
موسمی عوامل ، ۶۸۲	Climatic factors
راقیے (چڑھنے والے پودے) ، ۱۱۳ ، ۷۰۶ ، ۷۰۷	Climbing plants
جذب پیما ، نورپیما ، ۲۹۶	Clinostat
مسدود حزمے ، ۱۵۰	Closed bundles
لونگ ، ۴۹۸	Clove
کلوور ، ۲۹۰ ، ۲۹۴	Clover
کلب ماسس ، ۵ ، ۶۲۲	Club-mosses
ساحلی پودے ، ۷۱۱	Coast plants
آبی بخار کے کوبالٹ کاشف ، ۲۳۳	Cobalt test for water vapour
نبقات ، ۴۰۰ ، ۸۲۴	Cocci
ناریل ، ۴۰۲ ، ۵۴۲ تا ۵۴۵ ، ۷۰۶	Coco-nut
کوکوس ، ۵۴۶ ، ۷۰۶	*Cocos*
کوڈیئم ، ۴۸۲	*Codiaeum*
مشترک خلیہ ، ۶۰ ، ۷۲ ، ۷۶۱	Coenocyte

Chemotaxis	کیمیائی ترتیب، ۳۰۴، ۳۸۲، ۵۹۶
Chenopodiaceæ	کینوپوڈی ایسی، ۴۱۸، ۴۴۲
Chenopodium	کینوپوڈیئم، ۴۴۳
Cherry	چیری، ۷۵
Chervil	چرول، ۴۰۹
Chestnut	چسٹ نٹ، ۴۲۱، ۴۲۸
Chestnut, Horse	ہارس چسٹ نٹ، ۷۵، ۱۷۹، ۳۰۷، ۳۵۹، ۳۹۷
Chickweed	چکویڈ، ۳۰۹، ۳۷۹
Chicory	چکوری، ۵۳۵
Chilly	مرچ، ۵۱۵
Chin	چانہ، ۵۶۸
Chlamydomonas	کاہیڈوموناس (قبادار الجی)، ۵، ۷۴۸
Chlor-zinc-iodine	کلورزناک آئیوڈین، ۳۰
Chlorophyll	کلوروفل (سبزی)، ۸، ۱۸، ۴۵، ۲۴۲ تا ۲۴۵
,, -bands	کلوروفل بند، ۷۵۷
,, -corpuscles	کلوروفل کے جسیمے، ۴۵
Chloroplasts	سبزمائے (سبزی دان)، ۸، ۴۵، ۷۸، ۲۵۹، ۷۱۶
Chlorotic condition	بن سبزی حالت، ۲۴۴
Chorisis	تضاعف، ۳۴۹
Christmas Rose	کرسمس روز، ۳۲۴، ۳۶۸، ۴۰۴
Christisonia	کرسٹی سونیا، ۲۷۵
Chromatin network	اونی جال، ۳۱
Chromatophores	اونی بردار (رنگ بردار)، ۴۶، ۷۵۷، ۷۷۸، ۷۸۲
Chromoplast	کروم مایہ، ۴۵
Chromosome	اونی جسم یا جسد (کروموسوم)، ۵۸، ۵۹، ۶۰۰
Chromosomes, Reduction of	اونی اجسام کی تخفیف، ۷۳۸، ۷۴۸
Chrysanthemum, Gul-i-daudi	گل داؤدی
Cicer, Chana	چنا، ۹۲
Cichorium	سیکوریئم، ۵۳۵
Cilia	اَہداب، ۶۱، ۵۹۶، ۷۴۹
Cinchona	سنکونا، ۵۲۴
Cinnamomum, Dalchini	دارچینی (سنامومم)، ۴۵۸

Celandine	سیلانڈائن، ۷۳، ۱۰۱
Cell	خلیه، ۹، ۲۵، ۲۷
,, -contents	خلوی مافیه، ۴۳ تا ۴۷، ۵۰
,, -division	خلوی تقسیم، ۳۲، ۵۷، ۶۰، ۷۵۴، ۷۶۶
,, -formation	خلوی تکوین، ۵۶، ۵۷، ۶۰
,, , Forms of	خلیوں کے اشکال، ۳۳
,, -fusion	خلوی ملاپ، ۳۳، ۴۸
,, -plate	خلوی تختی، ۵۹
,, -sap	خلوی رس، ۴۳، ۵۰، ۵۱
,, -wall	خلوی دیوار، ۱۷، ۱۹، ۲۶، ۲۹، ۳۳، ۳۴، ۳۷، ۳۹
Cell, Young	نوعمر خلیه، ۲۸، ۴۳
Cellular plants	خلوی پودے، ۲۶
Cellular structure	خلوی ساخت، ۲۵
Cellulose	سیلولوز، ۲۹، ۱۰۴، ۲۵۹، ۲۶۰
Celsia	سلسیا، ۵۱۸
Celtis, Khirak	سلٹس (کھڑک)، ۴۳۴
Censer mechanism	مجمر میکانیت، ۴۰۷
Centaurea	سنٹاریا، ۵۳۱
Centric leaf	مرکزی پتا، ۱۳، ۲۰۳، ۲۹۲
Centrifugal	مرکزگریز، ۱۳۵
Centripetal	مرکزجو، ۱۳۵
Centrospheres	مرکزی کرے، ۳۲، ۵۹
"Century Plant" (see *Agave*)	صدساله پودے (دیکھو اگاوے) ۵۵۶، ۵۵۷
Cereals	گھاس اناج، ۴۶۵، ۵۴۰
Chaerophyllum	چیروفیلم، ۵۰۲
Chalaza	کلازا، ۳۴۶، ۶۶۲
Chalazogamic fertilisation	کلازازواجی باروری، ۳۸۳، ۴۳۱
Chalk-glands	کلسی غدود، ۸۳
Chara	کارا، ۲۶۶
Chayroot	، ۵۲۴
Chelidonium	چیلی ڈونیم، ۷۳
Chemical processes in soil	زمین میں کے کیمیائی اعمال، ۲۲۲

Carica, Papaya	کیاریکا (پپئی)، ۴۹۵
Caricaceæ	کیاریکیسی (کاریکیسی)، ۴۱۹، ۴۹۴
Carina	کارینا (پیندپنکھڑی)، ۳۳۱
Carissa, Karonda	کروندا
Carnivorous Plants	گوشت خوار پودے، ۲۸۲
Carotin	کیروٹن، ۴۶، ۲۴۳
Carpel	پھل پتا (ثمربرگ)، ۳۱۳، ۳۴۱ تا ۳۴۴، ۶۴۱، ۶۵۸
Carpinus (see Hornbeam)	کارپینس (دیکھو ھارن بیم)، ۴۲۱
Carpogonium	ثمردان، ۹۹۷
Carpophore	ثمربردار، ۳۹۹، ۴۰۰، ۴۱۱
Carrot	گاجر، ۴۶، ۱۵۹، ۲۶۰، ۴۰۹
Carthamus, Kusum	کارتھامس (کسم)، ۸۶، ۱۲۶، ۵۳۴
Caruncle	پوست پارہ، ۳۹۰، ۴۸۰
Caryophyllaceæ	کیاریوفائلیسی، کیارئیوفیلسی (کیریوفائی ایسی)، ۳۴۴، ۳۹۷، ۴۴۸
Caryopsis	ذوفل نما، ۳۹۳، ۵۴۰
Caryota	کیری اوٹا (تاڑی کا کف برگہ)، ۵۴۶
Cashew-nut	کاجو، ۴۸۴
Cassia, Amaltas	کیشیا (املتاس)، ۴۷۳
Cassytha	کیاسیتھا، ۲۷۵، ۴۵۷، ۴۹۵
Castanea (see Chestnut)	کاسٹینیا (دیکھو چسٹ نٹ)، ۴۲۱
Castanopis	کاسٹیناپس، ۴۲۲
Castor-oil	ارنڈی کا تیل، ارنڈی، ۹۲، ۳۱۷، ۴۸۰، ۴۸۱
Castor seed	ارنڈی کا بیج، ۵۴، ۹۲، ۲۶۰، ۳۹۰، ۴۰۰
Cataphyll	تہ برگ، ۱۷۸
Catkin	هریریه، ۳۵۵، ۴۲۲
Caudicle	دمیزہ، ۵۶۸
Cauliflower	گوبھی، ۴۶۰
Cauline bundles	ساق حزمے، ۱۳۱
Cedar	سیڈار، ۶۲۷
Cedrela, Tun	تون
Cedrus, Deodar, Diar	سڈرس، دیودار، دیار، ۶۲۷

Cambial cells	تبدلی خلیے، ۲۸، ۱۴۰
Cambium	تبدلی بافت، ۶۳، ۱۳۰، ۱۳۵، ۱۶۷، ۱۶۸
Cambium-ring	تبدلی حلقہ (کیمبیئم حلقہ)، ۱۴۰، ۶۳۱
Camellia, Chai	چائے
Campanula	کیمپینولا ۳۹۷، ۴۰۷، ۶۹۹
Campanulaceae	کمپانیولیسی، ۷۳
Camphor	کافور، ۴۵۸
Campion	کیمپیئن، ۴۰۷
Candytuft	کینڈی ٹفٹ، ۳۵۴
Cane, *Calamus*	بیت - بید
Cane-sugar	گنے کی شکر، ۵۰، ۲۳۶، ۲۶۰، ۲۶۲
Canna	کیانا، ۱۰۱، ۱۱۸
Cannabis, Bhang	کینابس (گانجا - بھنگ)، ۴۳۶
Caoutchouc	ربر، ۷۳، ۴۳۶
Cap-cells	کلاہی خلیے، ۶۶۱
Cape Gooseberry	کیپ گوزبیری، ۵۱۳
Capillarity	شعریت، ۲۳۴، ۶۸۵
Capitulum	تارینہ، ۳۵۶، ۵۲۹
Capparidaceæ	
Capsella	کپسیلا، ۳۸۳
Capsicum, Lal mirch	کیاپ سیکم، (لال مرچ)، ۵۱۵
Capsular fruits	کیسئی پھل، ۳۹۵
Capsule of sporogonium	بذرہ زا کا کیسہ، ۷۳۲، ۷۳۳
Capsules	کیسے، ۳۹۶، ۳۹۷
Caraway	کیراوے، ۳۹۹
Carbohydrates	کاربوہائیڈریٹس، ۲۹، ۲۳۶، ۲۴۹، ۲۵۳، ۲۵۹
Carbon-assimilation	کاربن کا تمثل یا استحالہ، ۱۸، ۲۳۵، ۲۴۰، ۲۵۵
Carbonate of lime	چونے کے کاربونیٹ، ۴۱، ۵۵، ۷۴
Carcerulus	زندانہ، ۳۹۹
Carex	کیرکس، ۶۹۸
Careya	کیاریا، ۶۹۹

Bundles	حزمے، ۸۳
Bupleurum	بپٹیو پلیرم، ۵۰۲
Bur Marigold	بر میری گولڈ، ۴۱۰
Burdock	برڈاک، ۴۱۰
Burs	پھول سرے، ۴۱۰
Butcher's Broom	بوچرز بروم، ۱۵۰
Butea, Dhak	بوٹیا (ڈھاک)، ۴۷۴
Buttercup	بٹر کپ، ۳۱۳
Butterfly-flowers	تتلیوں والے پھول، ۳۷۴
Butterwort (see *Pinguicula*)	بٹر ورٹ (دیکھو پنگیو کیولا) ۲۸۳
Buxus	بکسس، ۴۸۳
Cabbage	کرم کلا، ۴۶۰
Cactaceae	کیاکٹیسی، ۱۲۵، ۴۱۹، ۴۹۵
Cactus	ناگ پھنی (چپل سینڈ) ۳۱۸، ۳۲۴، ۴۹۵
Caesalpinia	سیزالپینیا (مور پھل)، ۴۶۵، ۴۷۳
Caesalpinioideae	سیزالپی نائیڈی، ۴۶۴، ۴۶۸، ۴۷۲، ۴۷۳
Caffeine	کیفین، ۴۶
Caladium	کیلاڈیئم، ۲۷۲
Calamus, Bet	بیت یا بید
Calceolaria	کیالسئیولیریا، ۵۱۸
Calcium carbonate	کیلسیم کاربونیٹ، ۴۱، ۵۵، ۷۴
Calcium oxalate	کیلسیئم آگزیلیٹ، ۴۱، ۵۰، ۲۲۸، ۲۵۱، ۷۸۷
Callitriche	کیالیٹریچی، ۶۹۵
Callus	کنبہ، ۷۱، ۱۵۴
Calotropis, Ak, Mudar (two species)	کیالوٹروپس، (آک، مدار) دونوع، ۴۰۸
Calyptra	ٹوپ، ۷۲۲، ۷۲۴، ۷۲۵، ۷۳۴
Calyptrogen	ٹوبجن، ۱۶۳
Calystegia	کالسٹیجیا، ۲۹۷
Calyx	کاسہ، ۳۱۳، ۳۱۶، ۳۲۴
Calyx-tube	کاسہ نلی، ۳۲۲، ۳۲۳، ۳۴۵

Bog Asphodel	باگ اسفوڈل، ۴۰۸
Bog-moss	وحلی ماس، ۷۰۲
Bog Plants	وحلی پودے، ۶۹۶، ۷۰۱، ۷۰۲
Bombax, Simal, Shalmali	بامباکس، (سیمل ۔ شالملی)، ۴۹۱
Borassus	بوراسس، ۵۴۷
Bordered pits	دامندار (حاشیہ دار) چاہ (گڑھا)، ۳۷، ۶۳۲
Bottlegourd	باٹل گورڈ، ۵۲۷ ۔
Box (see *Buxus*)	
Bracken (see **Pteris**)	بریکن (دیکھو ٹیرس) ۱۱۸، ۵۰۳، ۵۰۴، ۵۸۸
Bract	برگہ، ۱۷۹، ۳۱۵، ۳۱۶
Bract-scale	برگہ چھلکے، ۶۴۰
Bracteole	برگیزہ، ۳۱۶، ۴۲۲
Bramble	برامبل، ۴۰۴
Branching, Forms of,	شاخوں (تفرع) کے طریقے، ۱۴، ۱۰۹
Brassica	براسیکا، ۴۶۰
Brazil-nut	برازیل نٹ، ۵۴، ۳۹۵
Bread-fruit	بریڈ فروٹ، ۴۳۶
Brinjal, *Baingan*	بینگن
Broad Bean	براڈبین، ۹۲
Broom	بروم، ۳۷۰، ۴۱۱
Bruguiera	بروگوئیرا، ۷۰۴
Bryony	برائیونی، ۱۵۲، ۲۹۷، ۳۰۱
Bryophyta	برائیوفٹا، ۶، ۱۱، ۷۱۳
Bryophyta and Pteridophyta	برائیوفٹا اور ٹیریڈوفٹا، ۷۳۷
Buckwheat	بک وھیٹ (اگان)، ۴۳۹
Bud-scales	کلی چھلکے، ۴۱، ۱۷۹
Buds	کلیاں، ۱۰۶، ۱۰۸، ۱۰۹، ۲۶۸، ۳۶۴
Bulb	بصلیہ، ۱۲۰، ۱۷۹
Bulbil	بصیلیہ، ۱۱۵، ۳۶۵، ۵۵۷
Bullock's Heart	رام پھل، ۴۵۶
Bulrush Millet	باجری، ۵۴۱
Bundle-sheath	حزمی پوشش، ۶۸، ۸۵، ۱۲۸

Benincasa	بنن کاسہ، ۵۲۷
Bennettiteae	بینیٹی ٹی، ۶۷۵
Berberis	بربیرس، ۶۹۹
Berry	بیری، ۴۰۲
Beta	بیٹا، ۴۴۳، ۴۴۴
Betelnut palm	سپاری کا کف برگہ، ۵۴۸
Betel-leaf, Pan	پان
Betula (see Birch), Bhojpatra	بٹئیولا (دیکھو برچ)، بھوج پترا، ۴۲۱
Betulaceae	بٹئیولیسی، ۴۲۱، ۴۳۱
Bicollateral bundle	دوبجانبی (دوہم جانب) حزمہ، ۱۳۸، ۱۳۹
Bidens	بیڈنس، ۴۱۰، ۵۳۵
Biennials	دوسالباش (دوسالہ)، ۱۱۲، ۶۸۹
Bifacial leaf	دورخہ (دووجہی) پتا، ۱۴، ۲۰۱
Bifoliar spurs	دوبرگی مہمیز، ۶۲۹
Bignonia	بگنونیا، ۴۰۸
Bilateral symmetry	دوپہلو (دوجانبی) تشاکل، ۱۳۰
Birch	برچ، ۱۴۶، ۴۰۸، ۴۲۱
Birdpepper	برڈپیپر، ۵۱۵
Bird's-nest	برڈز نسٹ، ۲۷۸
Bird's-nest Orchid	برڈز نسٹ آرکڈ، ۲۷۸
Bittersweet	بٹرسویٹ، ۳۳۶
Black Bryony	بلیک برئیونی، ۱۵۲، ۲۹۷
Black Nightshade	بلیک نائٹ شیڈ، ۵۱۵
Blackberry	بلیک بیری، ۴۰۴
Bladderwort (see *Utricularia*)	بلاڈرورٹ (دیکھو یوٹری کیولریا)، ۲۸۴، ۶۹۵
Bleeding of plants	دمی، (پودوں کا)، ۲۲۷
Bloom	ناضرہ، ۷۸
Blue-bell	بلوبیل، ۳۹۷
Blue Poppy	بلوپاپی، ۷۰۸
Blumeas	بلومیاس، ۵۲۹، ۵۳۴
Body cell	جسم (جسد) خلیہ، ۶۴۴
Boehmeria	بوہمیریا، ۴۳۴

Axil of leaf	پتوں کی بغل، ۱۰۷
Axillary bud	بغلی کلی، ۱۵۴
Axillary stipules	بغلی پتیسے، ۱۸۲
Azadirachta, Nim	نیم
Azygospore	بےیوغ بذرہ، ۷۵۹، ۷۹۰
Baccate fruits	بیر یا پھل، ۴۰۲
Bacillus	عصیہ، ۸۲۴
Bacillus subtilis	بیاسلس سٹائیلس، ۸۲۵
Bacteria	جراثیم، ■، ۲۲۳، ۸۲۲، ۸۲۳
Bacteroids	جرثوم آسا، ۲۸۱، ۸۲۳
Bael fruit	بیل پھل، ۴۷۶
Balanophora	بالانوفورا، ۲۷۵
Balsam	بالسم (بلسان)، ۳۹۷، ۴۱۱، ۴۸۷
Balsaminaceae	بالسمینیسی، ۴۸۶، ۴۸۷
Bamboo	بانس، ۵۳۷
Banana	کیلا یا موز، ۷۳، ۵۶۰، ۵۶۱
Banyan	بڑ، ۴۱۵، ۴۳۵
Barberry	باربیری، ۱۰۹، ۱۹۹، ۳۰۱، ۳۷۳
Bark	چھال، ۱۳۹، ۱۴۶، ۱۴۷، ۱۷۰، ۲۶۱
Basidiomycetes	بیسی ڈیومائسیٹیز، ۷۸۵، ۸۱۴
Basidiospore	اساسیہ بذرہ، ۸۱۹
Basidium	اساسیہ، ۸۱۸
Bassia, Mahwa	مہوہ
Bast	ہبائیہ، ۶۹، ۸۳
Bast-fibres	ہبائیہ (چھال) ریشے، ۶۶، ۱۴۴
Bauhinia, Kachnar	بوھی نیا (کچنار)، ۴۷۳
Beach-jungle	ساحلی جنگل، ۷۰۳، ۷۰۵
Bean	سیم، ۲۹۰
Beech	بیچ، ۱۴۶، ۱۷۹، ۳۰۸، ۳۸۸
Beet	چقندر (بیٹ)، ۱۵۹، ۱۷۱، ۲۶۰، ۴۴۴
Begonia	بگونیا، ۱۰۹، ۱۹۰
Belladonna	بیلاڈونا، ۵۱۵

Arrowhead	ایروھیڈ ، ۶۹۵
Artabotrys	آرٹاباٹری ، ۱۱۳
Artichoke	آرٹی چوک ، ۵۳۶
Artichoke, Jerusalem	جیروسلم آرٹیچوک ، ۵۳۶
"Artillery Plant"	آرٹیلری پلانٹ ، ۴۳۳
Artocarpus	آرٹوکارپس ، ۴۳۵ ، ۴۳۶
Arum	آرم ، ۵۶ ، ۳۵۵
Asafoetida, Hing	ھینگ
Ascocarp	تھیلی بار ، ۸۰۰ ، ۸۰۸
Ascomycetes	ایسکومائی سیٹیز ، ۷۸۵ ، ۸۰۱ ، ۸۰۸
Ascospore	تھیلی بذرہ ، ۸۰۰ ، ۸۰۳ ، ۸۰۶ ، ۸۰۸ ، ۸۱۲
Ascus	تھیلی ، ۸۰۰ ، ۸۰۸ ، ۸۱۲
Asexual reproduction'	غیر تناسلی تولید ، ۷۴۴ ، ۷۴۵ ، ۷۵۰ ، ۷۶۲ ، ۷۶۷ ، ۷۸۷ ، ۷۹۲ ، ۷۹۵
Ash	ایش ، ۳۱۸
Ash of plants	راکھ (پودے کی) ، ۲۰۹
Ash-pumpkin	ایش پمپکن ، ۵۲۷
Asparagin	ایسپیریگن ، ۵۰ ، ۲۴۷
Asparagus	اسپریگس ، ۱۲۵
Asphodelus	اسفوڈیلس ، ۵۵۵
Aspidium (see Fern)	ایسپیڈیئم (دیکھو فرن) ، ۵۷۲
Assimilation	تمثل (استحالہ) ، ۱۸ ، ۲۰۹ ، ۲۸۰
Atriplex	اٹری پلیکس ، ۴۴۳
Atropa	اٹروپا ، ۵۱۵
Atropine	ایٹروپین ، ۴۶
Autogamy	خودزواجیت ، ۳۶۶
Autumn crocus	خزانی کروکس ، ۱۱۸
Autumn wood	خزانی چوب ، ۱۴۳
Auxonometer	نموپیما ، ۲۷۳
Averrhoa, Kamrakh	کمرکھ
Avicennia	اویسینیا ، ۴۰۷
Awn	مرق ، ۵۴۰

Apical meristem	راسی مقسم (یا مقسمہ)، ۶۳، ۱۳۲، ۱۵۱، ۱۶۱، ۶۳۴
Aplanogametes	ساکن زواجے، ۷۵۸
Apocarpous	اعل پھلا ۳۳۲، ۳۴۱، ۶۷۷
Apocynaceae	اپاسینیسی، ۴۱۹، ۵۰۶
Apogamy	اعل زواجیت، ۳۸۷، ۶۰۱، ۸۰۸
Apophysis	دورنامی، ۶۴۰، ۷۳۳
Apospory	غیر بذری، ۶۰۱، ۷۲۷
Apostrophe	دور گردی، ۲۹۰
Appendages (see Outgrowths)	زائدے یا ضمیمے (دیکھو برون بالیدگیاں) ۱۳، ۳۳۴
Apposition theory	نظریۂ تراکم، ۳۹
Apricot	شفتالو، ۴۰۱
Aquilegia	اکوی لیجیا، ۴۵۳
Araceae	اریسی، ۵۴۹
Arachis, Mung phali	آرایکس (مونگ پھلی)۹۲، ۴۷۰، ۴۷۱
Archegoniophore	اولیں بیض بردار، ۷۱۴، ۷۱۹
Archegonium	اولیں بیضہ، ۵۹۲، ۵۹۳، ۵۹۵، ۷۱۵، ۷۱۹، ۷۲۱، ۷۲۶
Archegonium, Development of	اولیں بیضہ کا نمو، ۵۹۵، ۶۱۵، ۶۴۷، ۷۲۱، ۷۳۱
Archesporium	اولیں (ابتدائی) ذرہ ۵۸۸، ۶۰۵، ۶۱۳، ۶۴۲، ۶۴۳، ۶۶۰، ۶۶۱، ۷۲۳، ۷۳۵
Archicarp	اولیں ثمر، ۷۹۸
Archichlamydeae	اولیں قبائیے، ۴۱۸، ۴۲۱
Arctic plants	قطب شمالی کے پودے، ۷۰۸
Ardisia	آرڈیسیا، ۵۰۵
Areca, Supari	آریکہ (سپیاری) ۵۴۸
Arenaria	آرینیریا، ۷۰۸
Aril	غلافچہ ۹۳، ۳۹۰، ۴۰۸، ۴۱۱، ۶۵۴
Arisaema	اریسیما، ۵۵۰
Aroideae	ارائیڈی، ۴۱۲، ۵۵۰
Aroids	ارائڈز، ۲۴۸

Angiosperms, Homologies in	وعا تخموں میں ہم ترکیبیاں، ٦٥٨
,, , Leaf of	وعا تخموں کا پتا، ١۷٦
,, , Life-history of	وعا تخموں کی سوانح عمری، ٣٦۴
,, , Reproduction of	وعا تخموں کی پیدائش، ٣٦۴، ٣٦٥
,, , Root of	وعا تخموں کی جڑ، ١٥٦ تا ١۷۴
,, , Seed of	وعا تخموں کا بیج، ٨٦ تا ١٠۴
,, , Sporangia, and spores of	وعا تخموں کے بذرے اور بذرہ دان، ٦٥٨
,, , Sporophyte of	وعا تخموں کا بذری پودا، ٦٥٨
,, , Stem of	وعا تخموں کا تنہ، ١٠٥ تا ١٥٥
Angle of divergence	زاویۂ انفراج، ١٨٣
Aniline sulphate	اینیلین سلفیٹ، ۴١
Animal and Plant	حیوان اور پودا، ١۷، ٢٠
Annual rings	سالانہ حلقے، ١۴۴، ٢۷٢
Annular thickening	حلقہ دار دبازت، ٣٥
Annuals	سالباش (یک سالہ)، ١١٢، ٦٨٩
Annulus	حلقہ ٥٨٦، ٥٩٠، ۷٣٣
Anona	انونا، ۴٥٦
Anonaceae	انونیسی ۴١٨، ۴٥٥
Anther	زردان، ٣٣٣، ٣٣۷، ٥٦٦، ٥٦۷
Antheridial cell	زردانکی خلیہ، ٦۴٥
Antheridiophore	زردانک بردار، ۷١۴، ۷١٨
Antheridium	زردانک، ٥٩٢، ٦١٦، ۷١٨، ۷٢٦، ۷٢٩، ۷٦٣، ۷٦٩، ۷۷٨
Antheridium, Development of	زردانک کا نمو، ٥٩۴، ۷١٩، ۷٣٠
Antherozoid	حیوانیا زر، ٥٩٣
Anthocephalus, see *Nauclea*	اینتھوسیفالس (دیکھو ناکلیا)، ٥٢٥
Antigonon	اینٹی گونن، ١١٣، ١٢٣
Antipodal cells	متقابل یا (ضد پا) خلیے ٣۴۷، ٦٦٢
Antirrhinum	اینٹیرہینم، ٥١٨
Antithetic theory of alternation	تبادل کا نظریۂ تضاد، ۷٢٥
Apetalae	بن پنکھڑیاں، ۴١۷
Apheliotropism	منفی شمس رخی، ٢٩٢
Apical cell	راسی خلیہ، ٥٨٣، ۷٢١، ۷٢٨

Amphibious plants	جل تھلئے پودے، ۶۹۶
Amphigastria	دوبطنہ، ۷۱۴
Amphithecium	محیط صرہ ۔ دوصرہ، ۷۲۳، ۷۳۵
Amygdalin	امگڈالن، ۴۷
Amylopectin	ایمیلوپکٹن، ۵۳
Amyloplast	نشاء مایہ، ۴۴
Anabolism	تجمع، ۱۹، ۲۵۳، ۲۶۷
Anacardiaceae	انا کارڈی ایسی، ۴۸۳
Anacardium, Kaju	انا کارڈیئم (کاجو)، ۴۸۴
Anaerobic bacteria	غیرھواباش جراثیم، ۸۳۲
Anaerobic respiration	غیرھواباش تنفس، ۲۵۶، ۸۱۴
Analogous members	یک ترکیب (مماثل) ارکان، ۲۴، ۷۲۶
Analogy	یک ترکیبی، ۲۳، ۲۴، ۶۶۹
Anatomy	تشریح، ۲
Ancestral characters	جدی خصائص، ۶۶۹، ۶۸۰
Ancistrocladus	این سسٹرو کلاڈس، ۱۱۳
Androecium	نرکوٹ، ۳۱۳، ۳۳۳، ۴۴۰، ۴۶۹، ۵۲۶
Androgonidangia	نرتخمک دان، ۷۰۷
Androgonidia	نرتخمک، ۷۷۰
Andropogon	انڈروپوگن، ۵۴۲
Androsace	اینڈروسیس، ۷۰۸
Androsporangia	نربذرہ دان، ۷۷۰
Androspores	نربذرے، ۷۷۰
Aneilema	انیلیما، ۵۵۲
Anemone	انیمون، ۴۵۴
Anemophilous	باد پسند، ۳۶۷، ۳۶۸
Angiosperm and Gymnosperm	وعائی تخم اور برھنہ تخم، ۶۴۰، ۶۵۸، ۶۷۶
Angiosperms	وعائی تخم (بند بیجے)، ۶، ۳۴۰، ۶۲۶
Angiosperms, Classification of	وعائی تخموں (بند بیجوں) کی جماعت بندی ۴۱۳، ۴۱۶
,, , Embryo or	وعائی تخم، جنین یا ۸۶ تا ۱۰۴
,, , Evolution in	وعا تخموں میں ارتقاء، ۶۷۵
,, , Gametophyte of	وعا تخموں کا زواجی پودا، ۶۶۲

Albizzia	البزیا (سرش)، ۴۶۹، ۴۰۳
Albymen	البیومین (بیضین)، ۹۳
Albuminous cells	البیومینی خلیے، ۶۳۳، ۶۳۶
Albuminous seed	البیومینی بیج (بیضینی بیج)، ۹۴، ۱۰۲، ۳۸۸
Alburnum	رس چوب، ۱۴۴
Alchemilla	الکیملا، ۶۹۹
Alcoholic fermentation	الکحلی تخمیر، ۷۹۰، ۸۰۲، ۸۱۲، ۸۲۱
Alder	آلڈر، ۴۲۱
Aleurone grains	الیورون دانے، ۵۴، ۲۵۹، ۲۶۰
Aleurone layer	الیورونی تہ، ۹۵
Algae	الجی (الگی)، ۵، ۷۴۳
Algae and higher plants	الجی اور اعلی پودے، ۷۸۰
Alhagi	الہاگی، ۴۷۵
Alisma	السما، ۳۸۵
Alkaloids	الکلائیڈز، ۴۶، ۵۱، ۲۶۱
Allium	پیاز، ۵۵۵
Allogamy	دگر زواجیت، ۳۶۶
Almond	بادام، ۴۰۱
Alnus (see Alder),	النس (دیکھو آلڈر)، ۴۲۱
Alocasia	الوکیشیا، ۵۵۰
Aloe	ایلو،
Alpine plants	الپائن پودے (الپی پودے)، ۳۱۱، ۷۰۸
Alsinoideae	السینائیڈی، ۵۰۴
Alternate leaves	متبادل پتے، ۱۸۳
Alternation of generations	تبادلۂ نسل، ۵۹۹، ۶۰۱، ۶۶۴، ۷۳۶، ۷۳۷
Alternation of parts	تبادلۂ حصص یا اجزا، ۴۴۶
Althoea, Gul-khaira	التھیا (گل خیرا)، ۴۹۰
Altitudinal Zonation	ارتفاعی منطقیت ۷۱۰
Amaryllidaceae	اماریلیڈیسی، ۵۵۵ تا ۵۵۷
Amentaceae	امنٹیسی، ۴۳۰
Amentum	بدھی، ۳۵۵
American water-weed	امریکن واٹر ویڈ، ۲۳۹
Amides	امائیڈز، ۴۶، ۵۰، ۲۴۷، ۲۴۸، ۲۵۰

Acropetal succession	سرجو - راس جو، ۱۶
Actinomorphic	کرن مکھی، ۳۲۱، ۵۳۱
Adansonia	اڈان سونیا، ۴۹۱
Adaptation to aerial conditions	ہوائی حالات کا توافق، ۶۷۳، ۷۳۸، ۷۸۵
Adaptation to environment	ماحول سے توافق - تعلق بہ ماحول، ۱۲، ۲۲، ۱۹۸، ۲۰۳، ۳۰۶، ۳۵۰، ۶۶۸، ۶۶۹، ۶۷۳، ۶۸۰، ۸۰۹
Adaptive characters	توافقی خصائص، ۶۶۸، ۶۸۱
Adelphous conditions	برادرانہ حالت، ۳۳۵
Adhesion	انضمام، ۳۴۸
Adiantum	اڈیانٹم، ۵۸۰
Adonis	اڈونس، ۴۵۳
Adventitious buds	اتفاقی کلیاں، ۱۰۹
Adventitious embryos	اتفاقی جنین، ۳۸۷
Adventitious roots	اتفاقی جڑیں، ۱۱۸، ۱۵۶، ۷۰۴
Aegiceras	ایجی سرس، ۷۰۴
Aegle, Bel	ایگل (یا بیل پھل)، ۴۷۶
Aerenchyma	ہوائی نسیج، ۴۰۷
Aerial roots	ہوائی جڑیں، ۷۰۴
Aerobic bacteria	ہواباش جراثیم، ۸۲۲
Aerobic respiration	ہواباش تنفس ۸۱۳
Aerophytes	ہوائی پودے، ۶۸۷
Aeschynomene	اسکینومین، ۴۷۴
Aestivation	تصیف، ۱۹۷، ۳۳۲
Agaricus	اگیاریکس، ۵، ۸۱۴
Agave	اگاوے، ۱۱۶، ۵۵۵، ۵۵۶
Ageratum	اجیریٹم، ۵۳۵
Aggregate fruits	مجتمع پھل، ۳۹۲، ۴۰۴
Agrimonia	اگریمونیا، ۶۹۹
Agrimony	اگریمونی، ۴۱۰
Air-bladders	ہوائی پھکنے، ۷۷۴
Air-spaces	ہوائی فضائیں، ۶۹۴
Alae	اجنحہ، ۳۳۰، ۴۶۸

عام اشاریہ

مبادی نباتیات ۔ جلد اول و دوم

جنسی نام اطالی ٹائپ میں اور **دیسی** نام رومن ٹائپ میں،
نیز اردو میں جنسی نام جلی کیئے گئے ہیں۔

Abrus, Rati	رتی یا گھونگچی، ۹۲، ۴۷۴
Abscissٍ layer	فاصل تہ، ۲۰۵، ۵۴۳
Absorbed solutions, Course of	جذب شدہ محلولات کا راستہ، ۲۲۵
Absorption bands	جذب پٹیاں، ۲۴۵
Absorption, Selective	جذب، انتخابی (انتخابی جذب)، ۲۲۴
Abutilon	**ابیوٹیلن**، ۳۶۸
Acacia	**اقاقیا**، ۱۰۹، ۱۹۹، ۴۶۶، ۴۷۱
Acanthaceae	اکیانتھیسی، ۴۲۰، ۵۱۹
Acanthus	**اکیانتھس**، ۵۲۰، ۵۲۱
Accessory buds	معاون کلیاں، ۱۰۹
Acer	۳۹۳
Achene	ناشگافہ، ۳۹۳، ۵۳۲، ۵۴۰
Achenial fruits	ناشگافے پھل، ۳۹۳
Achlamydeous	بے قبا، ۳۱۷
Achyranthes	**اکرانتھس**، ۳۵۵
Aconitum	**اکانیٹم**، ۴۵۵
Acorn	اکارن، ۴۲۸
Acranthous	پھلسرا، ۵۶۲

اغلاط نامہ

مبادی نباتیات

(جلد دوم)

حصۂ سوم و چہارم

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۵۸۰	۵	مثلا	مثلاً	۶۱۳	۱۶	اور تملیل	تحلیل
۵۹۳	۳	تخم خیوانسا	تخم حیوانسا	۶۱۴	۱۵	مدرسہ کی تثبیت	بذریعہ تثبیت
۵۹۵	۹	اُم الخلتہ	اُم الخلیّہ	″	۱۷	بنلوٹ	بناوٹ
۵۹۷	۲۰	جن سے	جس سے	″	۲۰	″	″
۵۹۹	فٹ نوٹ	porophyte	sporophyte	۶۱۵	حاشیہ	باب ۱۸	باب ۱۵
۶۰۹	۱۷	الیس کریئسو	الیس۔ کریئسو	″	۴	مادّہ	مادہ
۶۱۰	۱۰	کمی	کی				
۶۱۳	۳	بذرہ خلیہ	بذرہ خلیہ	۶۲۲	۱۰	L. Selagi	L. Selago

صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۶۲۳	حاشیہ	باب ۱۵	باب ۱۵
"	شکل	سخت بافت	سخت بافت
۶۳۹	۵	مخروطے	مخروطیے
۶۴۳	فٹ نوٹ	Tetrad	Tetrad
۶۷۴	۲۲	دو کمزور سہوں	دو کمزور بچوں
۶۸۶	۱۲	غور	غور
"	۲۳		Plant association)
۶۸۹	۱۱	بیس یا تیس	بیس یا تیس
۶۹۰	۱۲	رتر	رَتَر
۶۹۶	۱۲	پہ برتی	یہ برتی
۶۹۸	۱۳	بیج	بیج
۷۰۲	فٹ نوٹ	پھپوند جڑ	پھپھوند جڑ
۷۰۴	۱۹	بادبر	بادگیر
۷۰۵	۲۰	بائلوبا	بیئولوبا
۷۰۹	۴	پریمیولا	پریمیولا
۷۳۰	۱۱	ظریقہ	طریقہ
۷۳۲	۹	مائعل	مائل
۷۳۳	آخری	بم گیر	نم گیر
۷۴۶	۱۳	تناسیلی	تناسلی
۷۴۷	۱۸	دوگسی	دوگنی

صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۷۴۷	۲۱	تحفیفی	تخفیفی
۷۵۱	فٹ نوٹ	ستماتا	سستاتا
۷۷۸	۷	(extine)	(exine)
۷۸۵	۶	دفعلی	فعلی
۷۹۱	۳	زبچوؤں	زبچوؤں
۷۹۲	۱۰	تناسلی	غیر تناسلی
۷۹۴	شکل ۳۱۶	بدرہ	بذرہ
۷۹۷	۷	تناسلی	غیر تناسلی
۸۱۴	۶	پابجائی	پابجائی
۸۱۶	شکل ۳۲۵	یقے	وُربیقے
۸۱۸	شکل ۳۲۹	سہارک	سہارک
"	۱۰	چاہئیں	چاہیے
۸۲۱	۱۹	توضع	توضیح
۸۲۲	۲۰	(nitrousacid)	(nitrous acid)
۸۲۴	۲۴	ہیں ایک وہ	میں ایک دو
۸۲۵	شکل ۳۳۲	بیاسیلس	بیاسیلس
۸۲۸	۱۴	نوتی	لونی
۸۵۶	۲۲	کرلیتا	کرلنیا
۸۶۰	۱۳	مکانیت	میکانیت
۸۷۷	۲۰	Fugaccous	Fagaceous
۸۹۹	۲	تیج مل	تیج بل